



HAL
open science

Contraintes biomécaniques et organisationnelles professionnelles chez la femme enceinte : définition des niveaux d'expositions par une méthode de consensus

Thomas Certenais

► **To cite this version:**

Thomas Certenais. Contraintes biomécaniques et organisationnelles professionnelles chez la femme enceinte : définition des niveaux d'expositions par une méthode de consensus. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-02985963

HAL Id: dumas-02985963

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02985963>

Submitted on 2 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

Année 2020

Thèse n° 3124

THESE POUR L'OBTENTION DU

DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

le 7 octobre 2020 à Toulouse par

CERTENAIS Thomas

Né le 27 juin 1990 à Nantes

Contraintes biomécaniques et organisationnelles professionnelles chez la femme enceinte : définition des niveaux d'expositions par une méthode de consensus

Sous la direction du Dr Fleur DELVA

Membres du jury :

Mme le Professeur BALDI Isabelle
M. le Docteur GARLANTEZEC Ronan
M. le Professeur DRUET-CABANAC Michel
M. le Professeur SOULAT Jean-Marc
Mme le Docteur CARLES Camille
Mme le Docteur ESQUIROL Yolande
Mme le Docteur VERDUN-ESQUER Catherine
M. le Docteur HERIN Fabrice

Président
Rapporteur
Examineur
Examineur
Examineur
Examineur
Examineur
Examineur

A mes parents,

*Pour vos sacrifices et votre soutien sans faille depuis toujours et durant ce long parcours,
Pour toutes ces innombrables choses, petites et grandes, qui font ce que je suis aujourd'hui.
Merci du fond du cœur.*

A mon frère (ce héros),

*Pour toutes ces années de complicité passées et à venir,
Pour ta jovialité et ton sens du devoir, dont j'essaie de m'inspirer.*

A mes amis,

Simon, « le premier et le dernier »
*Pour ta simplicité, ton authenticité, « ta force de vivre »,
Pour ces (trop rares) moments où l'on se retrouve, peu à peu.*

Thomas, « le compagnon de toutes les situations »
*Pour ton enthousiasme inépuisable, dans toutes circonstances : soirées, révisions, marches ...
Pour tous les kilomètres à venir.*

Anouk, Anthony, Arthur, Aymeric, Benjamin, Edouard, « les irréductibles Nantais »
*Pour ces années nantaises qui m'auraient paru bien longues sans vous,
Pour toutes nos soirées (arrosées) autour d'un Carcassonne.*

Sarah, Julie et Nicolas, « la promo 2016 »
*Pour nos moments sur les bancs des facs bordelaise, toulousaine et limougeaude.
Bravo pour vos parcours, gardons le contact cher·ère·s confrère·soeur·s.*

A Dominique et Claude,

*Pour l'accueil que vous m'avez fait il y a quatre ans,
Pour votre confiance et votre présence à nos côtés, merci.*

A toi,

*Pour être entrée dans ma vie, et m'avoir accepté comme je suis,
Bientôt « pour le meilleur et pour le pire ».
Pour ton amour, ta joie de vivre, ta présence, ton soutien indéfectible.
Le temps est si doux à tes côtés, « Maite zaitut ».*

REMERCIEMENTS

Au jury de thèse,

Madame le Professeur Isabelle BALDI

Merci d'avoir accepté de présider ce jury de thèse.

Monsieur le Docteur Ronan GARLANTEZEC,

Merci d'avoir accepté d'être le rapporteur de cette thèse et de vous être rendu disponible pour répondre au questionnaire et le critiquer.

Monsieur le Professeur Michel DRUET-CABANAC,

Monsieur le Professeur Jean-Marc SOULAT,

Madame le Docteur Camille CARLES,

Madame le Docteur Yolande ESQUIROL,

Madame le Docteur Catherine VERDUN-ESQUER,

Monsieur le Docteur Fabrice HERIN,

Merci d'avoir accepté d'être membre du jury et de juger mon travail, merci pour votre enseignement et votre accompagnement tout au long de ce parcours.

A ma directrice de thèse,

Madame le Docteur Fleur DELVA,

Tu es à l'initiative de ce travail. Merci pour ta disponibilité, ta patience, tes conseils avisés et ta bienveillance. Sans toi, ce travail n'aurait pas été possible.

A l'ensemble des experts sollicités pour la réalisation de cette thèse,

Merci pour votre disponibilité malgré votre emploi du temps surchargé en cette période difficile.

A toutes les équipes qui m'ont accueilli durant ces quatre années d'internat, et un merci en particulier à **Joana, Fleur, Raphaëlle, Guyguy, Capucine, Corine, Caroline, Joanna, Dominique et Sylvie.**

SERMENT D'HIPPOCRATE

“Au moment d’être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d’être fidèle aux lois de l’honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J’interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l’humanité.

J’informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n’exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l’indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l’intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu à l’intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l’indépendance nécessaire à l’accomplissement de ma mission. Je n’entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J’apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu’à leurs familles dans l’adversité.

Que les hommes et mes confrères m’accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j’y manque.”

TABLE DES MATIERES

ANNEXES.....	15
FIGURES ET TABLEAUX	21
ABREVIATIONS.....	23
1. INTRODUCTION.....	27
1.1. CONTEXTE.....	27
1.1.1. <i>Femmes au travail</i>	27
1.1.2. <i>Contexte légal</i>	28
1.1.3. <i>Grossesse</i>	29
1.1.3.1. Facteurs de risque	30
1.1.3.2. Principales complications	31
1.1.4. <i>Grossesse et travail</i>	34
1.1.4.1. Bénéfices des activités de loisir sur la grossesse.....	34
1.1.4.2. Bénéfices et risques du travail sur la grossesse.....	34
1.1.5. <i>Pratiques en santé au travail</i>	37
1.1.5.1. Variabilité des pratiques	37
1.1.5.2. Suivi des grossesses en service de santé au travail	37
1.1.5.3. Exemple du centre Artemis.....	38
1.1.6. <i>Conclusion</i>	38
1.2. OBJECTIFS	39
2. METHODES.....	41
2.1. DEFINITION DES CONTRAINTES.....	41
2.1.1. <i>Contraintes biomécaniques</i>	41
2.1.2. <i>Contraintes organisationnelles</i>	42
2.1.3. <i>Cumul de contraintes</i>	42
2.2. DEFINITIONS DES ISSUES DE GROSSESSE	43
2.3. METHODE DELPHI.....	44
2.3.1. <i>Principe de la méthode Delphi</i>	44
2.3.2. <i>Revue de la littérature</i>	44
2.3.2.1. Sélection des données	44
2.3.2.1.1. Recherche de recommandations.....	45
2.3.2.1.2. Recherche d'articles scientifiques.....	46
2.3.2.2. Extraction des données.....	47
2.3.3. <i>Synthèse auprès des experts</i>	48
2.3.3.1. Sélection des experts.....	48
2.3.3.2. Elaboration des questionnaires.....	49
2.3.3.2.1. Questionnaire du 1 ^{er} tour.....	49
2.3.3.2.2. Questionnaire du 2 ^e tour.....	49
2.3.4. <i>Echanges avec les experts</i>	50
2.3.5. <i>Synthèse finale des résultats</i>	50

3. RESULTATS	53
3.1. ECHANGES AVEC LES EXPERTS	53
3.1.1. <i>Sélection des experts</i>	53
3.1.2. <i>Premier tour</i>	53
3.1.2.1. Retour du questionnaire	53
3.1.2.2. Synthèse des réponses	53
3.1.3. <i>Deuxième tour</i>	54
3.1.3.1. Modifications du questionnaire	54
3.1.3.2. Réponses aux commentaires	55
3.1.3.3. Retour du questionnaire	56
3.1.3.4. Synthèse des réponses	56
3.2. DUREE DE TRAVAIL	57
3.2.1. <i>Revue de la littérature</i>	57
3.2.1.1. Recommandations	57
3.2.1.2. Articles scientifiques	58
3.2.2. <i>Synthèse de la méthode de consensus</i>	59
3.2.2.1. Durée de travail et accouchement prématuré	60
3.2.2.2. Durée de travail et petit poids pour l'âge gestationnel / petit poids de naissance	61
3.2.2.3. Durée de travail et fausse couche spontanée	62
3.3. TRAVAIL DE NUIT ET/OU TRAVAIL POSTE	63
3.3.1. <i>Revue de la littérature</i>	63
3.3.1.1. Recommandations	63
3.3.1.2. Articles scientifiques	64
3.3.2. <i>Synthèse de la méthode de consensus</i>	65
3.3.2.1. Travail de nuit et/ou travail posté et accouchement prématuré	66
3.3.2.2. Travail de nuit et/ou travail posté et petit poids pour l'âge gestationnel / petit poids de naissance	67
3.3.2.3. Travail de nuit et/ou travail posté et fausse couche spontanée	68
3.4. POSTURE DEBOUT PROLONGEE	69
3.4.1. <i>Revue de la littérature</i>	69
3.4.1.1. Recommandations	69
3.4.1.2. Articles scientifiques	70
3.4.2. <i>Synthèse de la méthode de consensus</i>	72
3.4.2.1. Posture debout prolongée et accouchement prématuré	72
3.4.2.2. Posture debout prolongée et petit poids pour l'âge gestationnel / petit poids de naissance	73
3.4.2.3. Posture debout prolongée et fausse couche spontanée	74
3.5. PORT DE CHARGES LOURDES	75
3.5.1. <i>Revue de la littérature</i>	75
3.5.1.1. Recommandations	75
3.5.1.2. Articles scientifiques	77
3.5.2. <i>Synthèse de la méthode de consensus</i>	78
3.5.2.1. Port de charges lourdes et accouchement prématuré	78
3.5.2.2. Port de charges lourdes et petit poids pour l'âge gestationnel / petit poids de naissance	79
3.5.2.3. Port de charges lourdes et fausse couche spontanée	80

3.6.	CUMUL DE CONTRAINTES	81
3.6.1.	<i>Revue de la littérature</i>	81
3.6.1.1.	Recommandations	81
3.6.1.2.	Articles scientifiques.....	82
3.6.2.	<i>Synthèse de la méthode de consensus</i>	83
3.6.2.1.	Cumul de contraintes et accouchement prématuré	83
3.6.2.2.	Cumul de contraintes et petit poids pour l'âge gestationnel / petit poids de naissance	85
3.6.2.3.	Cumul de contraintes et fausse couche spontanée	86
3.7.	SYNTHESE DES RESULTATS	87
4.	DISCUSSION.....	89
4.1.	INTERPRETATION DES RESULTATS ET IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE CLINIQUE.....	89
4.2.	APPORTS DE LA LITTERATURE SCIENTIFIQUE.....	90
4.2.1.	<i>Comparaison avec les recommandations de la revue</i>	90
4.2.2.	<i>Plausibilité biologique</i>	91
4.3.	FORCES ET LIMITES	92
4.3.1.	<i>Approche par risque</i>	92
4.3.2.	<i>Revue de la littérature</i>	92
4.3.3.	<i>Méthode de consensus</i>	93
4.4.	PERSPECTIVES.....	94
4.4.1.	<i>Poursuite des recherches</i>	94
4.4.2.	<i>Améliorer l'impact des décisions du médecin du travail</i>	94
4.4.3.	<i>Améliorer le repérage des risques par le médecin du travail</i>	95
4.4.4.	<i>Améliorer la caractérisation des expositions</i>	95
4.4.5.	<i>Harmoniser les pratiques en santé au travail</i>	96
4.5.	CONCLUSION	97
	REFERENCES.....	99
	ANNEXES.....	111

ANNEXES

Annexe 1. Algorithme de recherche medline pour le cumul de contraintes	111
Annexe 2. Questionnaire du 1 ^{er} tour de la méthode de consensus	112
Annexe 3. Questionnaire du 2 ^e tour de la méthode de consensus	120
Annexe 4. Réponses des experts au 1 ^{er} tour de la méthode de consensus	127
Annexe 4a. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : durée de travail et accouchement prématuré	127
Annexe 4b. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : durée de travail et petit poids de naissance.....	127
Annexe 4c. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : durée de travail et petit poids pour l'âge gestationnel	128
Annexe 4d. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : durée de travail et fausse couche spontanée	128
Annexe 4e. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : travail de nuit et/ou travail posté et accouchement prématuré.....	129
Annexe 4f. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : travail de nuit et/ou travail posté et petit poids de naissance.....	129
Annexe 4g. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : travail de nuit et/ou travail posté et petit poids pour l'âge gestationnel	130
Annexe 4h. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : travail de nuit et/ou travail posté et fausse couche spontanée	130
Annexe 4i. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : posture debout et accouchement prématuré	131
Annexe 4j. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : posture debout et petit poids de naissance.....	131
Annexe 4k. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : posture debout et petit poids pour l'âge gestationnel	132
Annexe 4l. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : posture debout et fausse couche spontanée	132
Annexe 4m. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : port de charge et accouchement prématuré	133
Annexe 4n. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : port de charge et petit poids de naissance.....	133
Annexe 4o. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : port de charge et petit poids pour l'âge gestationnel	134
Annexe 4p. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : port de charge et fausse couche spontanée	134
Annexe 4q. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : cumul de contraintes et accouchement prématuré	135
Annexe 4r. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : cumul de contraintes et petit poids de naissance	136
Annexe 4s. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : cumul de contraintes et petit poids pour l'âge gestationnel.....	137

Annexe 4t. Synthèse des réponses au 1 ^{er} tour de la méthode Delphi : cumul de contraintes et fausse couche spontanée.....	138
Annexe 5. Revue de la littérature : durée de travail.....	139
Annexe 5a. Résultats de la revue de la littérature concernant la durée de travail : recommandations.....	139
Annexe 5b. Résultats de la revue de la littérature concernant la durée de travail : études originales	140
Annexe 5c. Résultats de la revue de la littérature concernant la durée de travail : méta-analyses	141
Annexe 5d. Résultats des études originales concernant l'association durée de travail et accouchement prématuré	142
Annexe 5e. Résultats des méta-analyses concernant l'association durée de travail et accouchement prématuré	143
Annexe 5f. Graphique en forêt de comparaison : durée de travail et accouchement prématuré	144
Annexe 5g. Résultats des études originales concernant l'association durée de travail et petit poids de naissance.....	145
Annexe 5h. Résultats des méta-analyses concernant l'association durée de travail et petit poids de naissance.....	145
Annexe 5i. Graphique en forêt de comparaison : durée de travail et petit poids de naissance .	146
Annexe 5j. Résultats des études originales concernant l'association durée de travail et petit poids pour l'âge gestationnel	147
Annexe 5k. Résultats des méta-analyses concernant l'association durée de travail et petit poids pour l'âge gestationnel	147
Annexe 5l. Graphique en forêt de comparaison : durée de travail et petit poids pour l'âge gestationnel.....	148
Annexe 5m. Résultats des études originales concernant l'association durée de travail et fausses couches spontanées	149
Annexe 5n. Résultats des méta-analyses concernant l'association durée de travail et fausses couches spontanées	149
Annexe 5o. Graphique en forêt de comparaison : durée de travail et fausse couche spontanée	150
Annexe 5p. Ampleur de l'effet et classification de la force de l'évidence pour chaque résultat de grossesse selon les caractéristiques de l'horaire de travail pour la méta-analyses de Croteau et al. (2007).....	151
Annexe 6. Revue de la littérature : travail de nuit et/ou travail posté	152
Annexe 6a. Résultats de la revue de la littérature concernant le travail de nuit et/ou travail posté : recommandations.....	152
Annexe 6b. Résultats de la revue de la littérature concernant le travail de nuit et/ou travail posté : études originales	154
Annexe 6c. Résultats de la revue de la littérature concernant le travail de nuit et/ou travail posté : méta-analyses.....	155

Annexe 6d. Résultats des études originales concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et accouchement prématuré.....	156
Annexe 6e. Résultats des méta-analyses concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et accouchement prématuré.....	158
Annexe 6f. Graphique en forêt de comparaison : travail de nuit et/ou travail posté et accouchement prématuré.....	159
Annexe 6g. Résultats des études originales concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et petit poids de naissance.....	160
Annexe 6h. Résultats des méta-analyses concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et petit poids de naissance.....	160
Annexe 6i. Graphique en forêt de comparaison : travail de nuit et/ou travail posté et petit poids de naissance	161
Annexe 6j. Résultats des études originales concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et petit poids pour l'âge gestationnel	162
Annexe 6k. Résultats des méta-analyses concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et petit poids pour l'âge gestationnel	162
Annexe 6l. Graphique en forêt de comparaison : travail de nuit et/ou travail posté et petit poids pour l'âge gestationnel	163
Annexe 6m. Résultats des études originales concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et fausses couches spontanées	164
Annexe 6n. Résultats des méta-analyses concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et fausses couches spontanées	165
Annexe 6o. Graphique en forêt de comparaison : travail de nuit et/ou travail posté et fausse couche spontanée	166
Annexe 6p. Ampleur de l'effet et classification de la force de l'évidence pour chaque résultat de grossesse selon les caractéristiques de l'horaire de travail pour la méta-analyses de Croteau et al. (2007).....	167
Annexe 7. Revue de la littérature : posture debout prolongée.....	168
Annexe 7a. Résultats de la revue de la littérature concernant la posture debout prolongée : recommandations	168
Annexe 7b. Résultats de la revue de la littérature concernant la posture debout prolongée : études originales	169
Annexe 7c. Résultats de la revue de la littérature concernant la posture debout prolongée : méta-analyses	170
Annexe 7d. Résultats des études originales concernant l'association posture debout prolongée et accouchement prématuré.....	171
Annexe 7e. Résultats des méta-analyses concernant l'association posture debout prolongée et accouchement prématuré.....	173
Annexe 7f. Graphique en forêt de comparaison : posture debout et accouchement prématuré	174
Annexe 7g. Résultats des études originales concernant l'association posture debout prolongée et petit poids de naissance	175
Annexe 7h. Résultats des méta-analyses concernant l'association posture debout prolongée et petit poids de naissance	176
Annexe 7i. Graphique en forêt de comparaison : posture debout et petit poids de naissance ..	177

Annexe 7j. Résultats des études originales concernant l'association posture debout prolongée et petit poids pour l'âge gestationnel.....	178
Annexe 7k. Résultats des méta-analyses concernant l'association posture debout prolongée et petit poids pour l'âge gestationnel.....	179
Annexe 7l. Graphique en forêt de comparaison : posture debout et petit poids pour l'âge gestationnel.....	180
Annexe 7m. Résultats des études originales concernant l'association posture debout prolongée et fausse couche spontanée.....	181
Annexe 7n. Résultats des méta-analyses concernant l'association posture debout prolongée et fausse couche spontanée.....	181
Annexe 7o. Graphique en forêt de comparaison : posture debout et fausse couche spontanée	182
Annexe 7p. Résultats principaux de l'étude de Magann et al. (2005).....	183
Annexe 8. Revue de la littérature : port de charges lourdes.....	184
Annexe 8a. Résultats de la revue de la littérature concernant le port de charges lourdes : recommandations.....	184
Annexe 8b. Résultats de la revue de la littérature concernant le port de charges lourdes : études originales	185
Annexe 8c. Résultats de la revue de la littérature concernant le port de charges lourdes : méta-analyses.....	187
Annexe 8d. Résultats des études originales concernant l'association port de charges lourdes et accouchement prématuré.....	188
Annexe 8e. Résultats des méta-analyses concernant l'association port de charges lourdes et accouchement prématuré.....	191
Annexe 8f. Graphique en forêt de comparaison : port de charges et accouchement prématuré	192
Annexe 8g. Résultats des études originales concernant l'association port de charges lourdes et petit poids de naissance	194
Annexe 8h. Résultats des méta-analyses concernant l'association port de charges lourdes et petit poids de naissance	195
Annexe 8i. Graphique en forêt de comparaison : port de charge et petit poids de naissance ...	196
Annexe 8j. Résultats des études originales concernant l'association port de charges lourdes et petit poids pour l'âge gestationnel.....	197
Annexe 8k. Résultats des méta-analyses concernant l'association port de charges lourdes et petit poids pour l'âge gestationnel.....	199
Annexe 8l. Graphique en forêt de comparaison : port de charges et petit poids pour l'âge gestationnel.....	200
Annexe 8m. Résultats des études originales concernant l'association port de charges lourdes et fausses couches spontanées.....	201
Annexe 8n. Résultats des méta-analyses concernant l'association port de charges lourdes et fausses couches spontanées.....	204
Annexe 8o. Graphique en forêt de comparaison : port de charges et fausse couche spontanée	205

Annexe 8p. Synthèse des recommandations du NIOSH appliquées aux femmes enceintes (MacDonald 2013, Waters 2014).....	208
Annexe 9. Revue de la littérature : cumul de contraintes	209
Annexe 9a. Résultats de la revue de la littérature concernant le cumul de contraintes : recommandations.....	209
Annexe 9b. Résultats de la revue de la littérature concernant le cumul de contraintes : études originales	210
Annexe 9c. Résultats de la revue de la littérature concernant le cumul de contraintes : méta-analyses.....	211
Annexe 9d. Résultats des études originales concernant l'association cumul de contraintes et accouchement prématuré	212
Annexe 9e. Résultats des méta-analyses concernant l'association cumul de contraintes et accouchement prématuré	213
Annexe 9f. Graphique en forêt de comparaison : cumul de contraintes et accouchement prématuré	214
Annexe 9g. Résultats des études originales concernant l'association cumul de contraintes et petit poids de naissance	215
Annexe 9h. Résultats des méta-analyses concernant l'association cumul de contraintes et petit poids de naissance.....	215
Annexe 9i. Graphique en forêt de comparaison : cumul de contraintes et petit poids de naissance.....	216
Annexe 9j. Résultats des études originales concernant l'association cumul de contraintes et petit poids pour l'âge gestationnel	217
Annexe 9k. Résultats des méta-analyses concernant l'association cumul de contraintes et petit poids pour l'âge gestationnel	217
Annexe 9l. Graphique en forêt de comparaison : cumul de contraintes et petit poids pour l'âge gestationnel.....	218
Annexe 9m. Résultats des études originales concernant l'association cumul de contraintes et fausses couches spontanées.....	219
Annexe 9n. Résultats des méta-analyses concernant l'association cumul de contraintes et fausses couches spontanées.....	219
Annexe 9o. Graphique en forêt de comparaison : cumul de contraintes et fausse couche spontanée	220
Annexe 9p. Evaluation simplifiée du job strain par Sejbaek (2018).....	221

FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1. Diagramme de flux de la sélection des articles de l'interrogation des bases de données aux articles lus pour la synthèse finale (durée de travail)	58
Figure 2. Synthèse des réponses au 2 ^e tour de la méthode Delphi : durée de travail et accouchement prématuré.....	60
Figure 3. Synthèse des réponses au 2 ^e tour de la méthode Delphi : durée de travail et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel	61
Figure 4. Synthèse des réponses au 2 ^e tour de la méthode Delphi : durée de travail et fausse couche spontanée.....	62
Figure 5. Diagramme de flux de la sélection des articles de l'interrogation des bases de données aux articles lus pour la synthèse finale (travail de nuit et/ou travail posté)	65
Figure 6. Synthèse des réponses au 2 ^e tour de la méthode Delphi : travail de nuit et/ou travail posté et accouchement prématuré	66
Figure 7. Synthèse des réponses au 2 ^e tour de la méthode Delphi : travail de nuit et/ou travail posté et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel.....	67
Figure 8. Synthèse des réponses au 2 ^e tour de la méthode Delphi : travail de nuit et/ou travail posté et fausse couche spontanée.....	68
Figure 9. Diagramme de flux de la sélection des articles de l'interrogation des bases de données aux articles lus pour la synthèse finale (posture debout prolongée)	71
Figure 10. Synthèse des réponses au 2 ^e tour de la méthode Delphi : posture debout et accouchement prématuré.....	72
Figure 11. Synthèse des réponses au 2 ^e tour de la méthode Delphi : posture debout et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel	73
Figure 12. Synthèse des réponses au 2 ^e tour de la méthode Delphi : posture debout et fausse couche spontanée.....	74
Figure 13. Recommandations concernant le port de charges chez la femme enceinte selon MacDonald 2013 et Waters 2014	76
Figure 14. Diagramme de flux de la sélection des articles de l'interrogation des bases de données aux articles lus pour la synthèse finale (port de charges lourdes)	77
Figure 15. Synthèse des réponses au 2 ^e tour de la méthode Delphi : port de charges lourdes et accouchement prématuré.....	78
Figure 16. Synthèse des réponses au 2 ^e tour de la méthode Delphi : port de charges lourdes et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel.....	79
Figure 17. Synthèse des réponses au 2 ^e tour de la méthode Delphi : port de charges lourdes et fausse couche spontanée.....	80
Figure 18. Diagramme de flux de la sélection des articles de l'interrogation des bases de données aux articles lus pour la synthèse finale (cumul de contraintes)	82
Figure 19. Synthèse des réponses au 2 ^e tour de la méthode Delphi : cumul de contraintes et accouchement prématuré.....	84

Figure 20. Synthèse des réponses au 2 ^e tour de la méthode Delphi : cumul de contraintes et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel.....	85
Figure 21. Synthèse des réponses au 2 ^e tour de la méthode Delphi : cumul de contraintes et fausse couche spontanée.....	87
Tableau 1. Synthèse des résultats issus de la méthode de consensus	88

ABREVIATIONS

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail ;

ATCD : antécédent ;

CLP : Classification, Labelling, Packaging ;

CMPH – PMSD : Comité médical provincial d'harmonisation Pour une maternité sans danger (Québec) ;

CMR : cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction ;

CMV : cytomégalovirus ;

CNGOF : Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français ;

CRH : compte-rendu hospitalier ;

CSP : catégorie socio-professionnelle ;

DARES : Direction de l'Animation de la Recherche, des Études et des Statistiques ;

ECBU : examen cytotobactériologique des urines ;

EU : États-Unis ;

FDR : facteur de risque ;

FCS : fausse couche spontanée ;

FOM : Faculty of Occupational Medicine ;

HAS : Haute Autorité de Santé ;

HTA : hypertension artérielle ;

IMC : Indice de Masse Corporelle ;

IMG : interruption médicale de grossesse ;

INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité ;

INSPQ : Institut National de Santé Publique du Québec ;

IVG : interruption volontaire de grossesse ;

MFIU : morts fœtales *in utero* ;

NHS : National Health Service ;

OMS : Organisation Mondiale de la Santé ;

PAG : poids pour l'âge gestationnel ;

PDN : poids de naissance ;

PMA : procréation médicalement assistée ;

PPDN : petit poids de naissance ;

PPAG : petit poids pour l'âge gestationnel ;

RCIU : retard de croissance intra-utérin ;

RCP : Royal College of Physicians ;

RU : Royaume-Uni ;

SA : semaine d'aménorrhée.

1. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE

1.1.1. *Femmes au travail*

On dénombrait en France 785 000 naissances en 2016 (1), dont la grande majorité (93,9 %) a concerné des femmes ayant un âge compris entre 20 et 39 ans, avec un âge moyen de 30,4 ans (2). En 2015, l'indicateur conjoncturel de fécondité¹ de la France s'établissait à 1,96 enfant par femme, en faisant le premier pays européen devant l'Irlande (1,92), la Suède (1,85) et le Royaume-Uni (1,80) (3).

En parallèle, la proportion de femmes qui ont une activité professionnelle ne cesse d'augmenter. En 2016, plus de 12,5 millions de femmes âgées de 15 à 64 ans occupaient un emploi : cela représente un taux d'emploi de 60,9 %, soit 2,8 points de plus qu'en 2006 et 7,1 points de plus qu'en 1996 (4).

Selon l'Enquête Nationale Périnatale et toujours en 2016, 70,8 % des femmes ont travaillé pendant leur grossesse, même pour une courte période (dont 78,5 % à temps plein), et plus des deux tiers avaient toujours un emploi à la fin de leur grossesse. Pendant la grossesse, près de trois quarts des femmes se sont arrêtées de travailler à 32 SA (c'est-à-dire avant le début du congé maternité pour un premier ou un deuxième enfant) ou avant, et près d'une sur dix au premier trimestre (avant 15 SA). Les raisons précises de ces arrêts ne sont pas connues (2).

La grande majorité des femmes qui avaient toujours un emploi à la fin de leur grossesse occupaient un poste appartenant à la catégorie des professions intermédiaires (40,3 %) et des employées (29,3 %). Les cadres représentaient 13,3 % de cette population et les personnels de service près de 9 %. Seulement 4,7 % étaient ouvrières et 3,5 % artisans, commerçantes ou agricultrices (2).

L'enquête SUMER permet de dresser une cartographie de l'exposition des salariées aux principaux risques professionnels en France : en 2010, on pouvait retenir que 30% d'entre elles étaient exposées au réservoir humain (comprenant notamment l'exposition aux virus de

¹ **Indicateur conjoncturel de fécondité** : somme des taux de fécondité par âge observés une année donnée. Cet indicateur peut être interprété comme le nombre moyen d'enfants qu'aurait une génération fictive de femmes qui connaîtraient, tout au long de leur vie féconde, les taux de fécondité par âge observés cette année-là. Il est généralement exprimé en « nombre d'enfants par femme ». C'est un indicateur synthétique des taux de fécondité par âge de l'année considérée.

la rubéole et de la toxoplasmose), un tiers étaient soumises à au moins une contrainte physique intense (dont la position debout ou le piétinement, la manutention manuelle de charge, les gestes répétitifs, le bruit, les nuisances thermiques ...), 28 % étaient exposées à au moins un produit chimique et 3 % à un produit Cancérogène, Mutagène ou Reprotoxique (CMR), 123 000 salariées (1,3 %) étaient soumises à des rayonnements ionisants de catégorie A ou B (5). Certaines de ces expositions sont bien connues pour leur effet sur le déroulement de la grossesse (rubéole, toxoplasmose, rayonnements ionisants ...), d'autres font l'objet de discussions (contraintes biomécaniques, durée de travail ...).

1.1.2. Contexte légal

En France, un ensemble de textes réglementaires encadre la question de la grossesse au travail.

Selon le Code du travail, l'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des salariés (6). Il doit pour cela réaliser une évaluation des risques dans l'entreprise, dont les risques pour la femme en âge de procréer, afin de mettre en œuvre les actions de prévention garantissant le meilleur niveau de protection de la santé et de la sécurité de ses salariées (7).

Lorsqu'une salariée est enceinte et en informe l'employeur, des mesures de prévention spécifiques peuvent être mises en place pour la soustraire à certains risques pour sa santé et celle de l'enfant à naître : aménagement, adaptation ou transformation du poste, aménagement des conditions de travail, reclassement temporaire ... (8).

L'exposition à certains risques est réglementée et doit s'accompagner d'un changement temporaire d'affectation sans diminution de la rémunération (9,10). C'est notamment le cas des agents toxiques pour la reproduction des catégories 1A ou 1B du règlement CLP², du benzène, de certains produits antiparasitaires, du plomb métallique et ses composés, des virus de la rubéole et de la toxoplasmose (sauf si la salariée prouve qu'elle est protégée par son état d'immunité), des travaux en milieu hyperbare où la pression relative maximale est supérieure à 100 hectopascals (11) et du travail de nuit, à la demande de la femme enceinte ou du médecin du travail s'il « constate par écrit que le poste de nuit est incompatible avec son état » (10). Si le reclassement par l'employeur est impossible, le contrat de travail est suspendu et la salariée bénéficie d'une garantie de rémunération (12,13).

² **Règlement CLP** : règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen relatif à a classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances chimiques et des mélanges.

En plus des travaux liés aux risques précités, certains autres travaux sont interdits ou réglementés : exposition aux esters thiophosphoriques ou au mercure dans certaines conditions (14), à certaines contraintes biomécaniques (comme le port de charges de plus de 25 kg) (15), aux rayonnements ionisants (16–18), aux champs électromagnétiques (19) ou à l'usage d'un marteau piqueur à air comprimé (20).

Aucun texte n'oblige l'employeur à aménager les horaires de la femme enceinte.

Plusieurs dispositions réglementaires permettent de protéger l'emploi de la femme enceinte contre une décision qui ne serait motivée que par la grossesse. Ainsi, l'employeur ne doit pas prendre en considération l'état de grossesse d'une femme pour refuser de l'embaucher, pour rompre son contrat de travail au cours d'une période d'essai ou pour prononcer une mutation d'emploi (21). Il lui est en conséquence interdit de rechercher ou de faire rechercher toutes informations concernant l'état de grossesse de l'intéressée. L'employeur ne peut rompre le contrat de travail d'une salariée enceinte dès lors qu'elle a justifié son état de grossesse auprès de celui-ci (sauf cas particuliers) (22).

Le congé de maternité est obligatoire et varie en fonction du nombre d'enfants déjà à charge avant la naissance. La salariée n'est pas tenue de prendre la totalité de son congé de maternité, mais elle doit impérativement cesser de travailler au moins huit semaines dont six après l'accouchement (23). La femme enceinte dispose également d'une autorisation d'absence pour se rendre aux examens médicaux obligatoires prévus dans le cadre de la surveillance médicale de la grossesse (24). Les salariées qui allaitent leur enfant peuvent disposer d'une heure par jour durant les heures de travail pour allaiter, pendant un an à compter du jour de la naissance (25).

Il est important de noter que les dispositions réglementaires citées ci-dessus ne peuvent être mises en œuvre que si les (futurs) mères ont déclaré leur grossesse (26).

1.1.3. Grossesse

La grossesse n'est pas une maladie. La plupart des grossesses sont physiologiques ou normales. Cependant, un certain nombre d'entre elles peuvent entraîner des complications pour la mère et / ou l'enfant à naître, et doivent donc se dérouler sous une surveillance médicale attentive : la réglementation française actuelle impose à la femme enceinte de déclarer sa grossesse avant la 15^{ème} semaine d'aménorrhée (SA) et prévoit une consultation médicale par mois (réalisée par une sage-femme, un médecin généraliste, un médecin gynécologue médical ou un médecin gynécologue-obstétricien en fonction du « profil » de la

grossesse) à partir du premier jour du 4^{ème} mois de grossesse jusqu'à l'accouchement (soit 7 consultations au total) (27). Tout au long de ce suivi, chaque consultation est notamment l'occasion d'identifier les situations à risque afin d'évaluer le niveau de risque de la grossesse et d'adapter le suivi de la femme enceinte. Ces consultations peuvent comprendre : un interrogatoire, un examen clinique, des bilans biologiques (notamment sérologies virales, examen cytobactériologique des urines -ECBU-, glycosurie ...), un suivi échographique, un dépistage d'une anomalie chromosomique fœtale (28) ...

1.1.3.1. Facteurs de risque

Un certain nombre de facteurs de risque de mortalité et de morbidité périnatale et maternelle sont connus. Ils peuvent être d'origine obstétricale, fœtale, maternelle ou environnementale. Les plus fréquemment cités sont les suivants (28) :

- facteurs de risque généraux : âge (< 18 ans et > 35 ans), poids (indice de masse corporelle -IMC- $\leq 17,5 \text{ kg/m}^2$ et $\geq 40 \text{ kg/m}^2$), antécédents familiaux, facteurs sociaux (niveau d'étude, statut marital, niveau de revenus), facteurs environnementaux (e.g. exposition professionnelle avérée à des produits reprotoxiques), ... ;
- toxiques : tabac, alcool, médicaments tératogènes, plomb ... ;
- antécédents personnels préexistants, gynécologiques ou non : hypertension artérielle (HTA), diabète, épilepsie, maladie de système, maladie infectieuse, maladie psychiatrique sévère, malformations utéro-vaginales, chirurgie cervico-utérine ... ;
- antécédents personnels liés à une grossesse précédente : médicaux (diabète gestationnel, ...), obstétricaux (HTA gravidique et prééclampsie, fausses couches répétées, accouchement prématuré, interruption volontaire de grossesse -IVG-, interruption médicale de grossesse -IMG-, retard de croissance intra-utérin -RCIU-, ...) liés à l'enfant à la naissance (hémorragie *post partum* sévère, ...) ;
- facteurs de risque médicaux : diabète gestationnel, HTA gravidique, néphropathie gravidique, thrombose veineuse profonde, ... ;
- maladies infectieuses : toxoplasmose, rubéole, infection à cytomégalovirus (CMV), ... ;
- facteurs de risque gynécologiques : cancers du col et du sein, fibrome utérin, infections vaginales, ... ;
- facteurs de risque obstétricaux : oligoamnios, hydramnios, prééclampsie, hématome rétro placentaire, béance cervicale, menace d'accouchement prématuré, grossesse multiple, retard de croissance fœtale, anomalie de localisation du placenta, dépassement de terme, ...

1.1.3.2. Principales complications

Parmi les principales complications touchant le fœtus, on peut citer les fausses couches spontanées (FCS), les morts fœtales *in utero* (MFIU), les malformations congénitales, les naissances prématurées et les RCIU.

Une fausse couche spontanée (FCS) est l'expulsion non provoquée d'une grossesse intra-utérine avant le terme de 22 SA (29). Les FCS précoces ont lieu avant 14 SA et compliqueraient 12 % des grossesses. Ce taux est probablement sous-estimé car beaucoup de pertes de grossesses précoces surviennent avant le diagnostic de grossesse (30). Les facteurs de risque associés à leur survenue sont principalement un âge maternel supérieur à 35 ans et un âge paternel supérieur à 45 ans, un IMC $\geq 25 \text{ kg/m}^2$, une consommation excessive de café ou d'alcool, le tabagisme, l'exposition à des champs magnétiques à des doses supérieures à 50 Hz, l'exposition à des radiations ionisantes, un antécédent de FCS ou d'IVG, certains troubles de la fertilité et une altération de la réserve ovarienne. Parmi les FCS précoces, on distingue les FCS précoces « à répétition », définies par une histoire de 3 FCS précoces consécutives. Elles concerneraient 1 à 5 % des couples fertiles. Les FCS tardives ont lieu entre 14 et 22 SA et toucheraient moins de 1 % des grossesses (31).

Une MFIU correspond par définition à l'arrêt spontané de l'activité cardiaque à partir de 14 SA (32). Cependant, la classification internationale des maladies distingue les morts fœtales précoces (entre 500 et 1000g ou entre 22 et 28 SA) des MFIU tardives (> 1000g ou après 28 SA). Les événements précoces étant très difficiles à repérer, la plupart des études épidémiologiques utilisent la notion de MFIU tardives. La prévalence mondiale de MFIU tardive est estimée à 2 %. En France elle était d'environ 0,5 % en 2010 (30). Ce taux est l'un des plus élevés d'Europe mais il comprend les IMG légales qui représentent environ 40 % des événements enregistrés (33). Ainsi, le taux de MFIU tardives « spontanées » en France serait de 0,23 % (30). Les principaux facteurs de risque associés aux MFIU sont l'obésité (IMC > 30 kg/m²), l'âge maternel supérieur à 35 ans, le niveau d'éducation bas, le tabagisme, la primiparité ainsi que les facteurs de risque liés à la grossesse tels que le RCIU, l'hématome rétro placentaire, et des comorbidités maternelles préexistantes comme l'HTA et le diabète (32).

Les anomalies congénitales font partie des principales causes de mortalité et de morbidité périnatale en Europe (34). Le registre européen pour la surveillance épidémiologique des anomalies congénitales EUROCAT permet d'estimer la fréquence des principales malformations congénitales sur le territoire français (35). L'étude du registre parisien permet

de retenir une prévalence d'anomalies de 3,30 % sur la période 1981 - 2007. La prévalence a globalement augmenté au cours de cette période (multipliée par près d'1,5) et s'explique en partie par l'augmentation importante de l'âge maternel à la naissance et aux progrès du diagnostic prénatal (36). Parmi l'ensemble des malformations, les cardiopathies congénitales sont les malformations les plus représentées (près de 1 cas sur 4) et sont responsables de près de la moitié de la mortalité due aux anomalies congénitales (37,38). Entre 65 et 75 % des cas de malformations seraient de cause inconnue, 20 à 25 % seraient attribuables à des anomalies génétiques ou chromosomiques et 10 % à des expositions diverses telles que l'exposition de la mère à certains médicaments ou la prise de toxiques, certaines infections maternelles, les radiations ionisantes, l'hyperthermie, l'expositions à certaines substances chimiques et certaines anomalies utérines (39).

La prématurité est définie comme un accouchement survenant entre 22 et 36 semaines révolues d'aménorrhée et concerne 5 à 18 % des naissances dans le monde (40). On distingue l'extrême prématurité (avant 28 SA) qui représente 5 % des naissances avant terme, la grande prématurité (28 – 31 SA) 10 %, et la prématurité modérée ou tardive (32 – 36 SA) 85 % (41). En France, environ 60 000 enfants (7,5%) sont nés avant terme en 2016 (2). La moitié de ces naissances est dus à une prématurité spontanée, l'autre moitié est liée à la prématurité induite (41). La naissance avant terme est la principale cause de morbidité et de mortalité périnatale dans les pays développés (42). De nombreux facteurs de risque sont associés à la prématurité, parmi lesquels une situation socio-économique défavorisée, un âge maternel élevé, des antécédents obstétricaux pathologiques, un état anxiodépressif, le tabagisme et la consommation d'alcool pendant la grossesse, le très jeune âge (moins de 20 ans) et une faible corpulence maternelle (41–43).

La définition française du RCIU correspond le plus souvent à un petit poids pour l'âge gestationnel (PAG) (poids *in utero* ou poids de naissance inférieur au 10^e percentile) associé à des arguments en faveur d'une anomalie de croissance (44). Le dépistage et le diagnostic des anomalies de croissance est conditionné par le choix des courbes de référence pour désigner le poids qui correspond au seuil choisi, qui peut varier d'un pays ou d'une étude à l'autre. Les indicateurs les plus souvent utilisés dans les études épidémiologiques sont le poids de naissance inférieur à 2500g ou inférieur au 10^e percentile (43). En France en 2016, près de 60 000 enfants (7,5 % des naissances) pesaient moins de 2500g à la naissance (2) Les anomalies de croissance représentent la principale cause de morbidité et de mortalité périnatales avec la prématurité (43). Les facteurs en relation avec un petit poids de naissance comprennent un antécédent de PAG, un âge maternel avancé (> 35 ans), la primiparité et la grande multiparité, un trouble hypertensif, un diabète préexistant avec atteinte vasculaire, un

tabagisme actif et une consommation d'alcool pendant la grossesse, une petite taille de la mère, un faible poids maternel avant la grossesse et une faible prise de poids pendant la grossesse, un faible niveau d'études des mères ou une situation socio-économique défavorisée du couple (43,44).

Parmi les complications maternelles les plus souvent retrouvées dans les causes de morbidité maternelle (et néonatale), on retrouve les troubles hypertensifs et le diabète.

L'HTA au cours la grossesse se définit comme une pression artérielle systolique (PAS) \geq 140mmHg ou une pression artérielle diastolique (PAD) \geq 90mmHg. Elle recouvre plusieurs notions : HTA chronique (préexistante à la grossesse ou constatée avant 20 SA), HTA gestationnelle sans élévation pathologique de la protéinurie (constatée après 20 SA), prééclampsie (HTA contrôlée ou non associée à une protéinurie pathologique découverte après 20 SA). L'HTA au cours de la grossesse est le premier marqueur de risque de morbidité et de mortalité maternelle et fœtale (45) et compliquerait environ 7 % des grossesse. Les principaux facteurs de risque connus sont un antécédent obstétrical de trouble hypertensif, la primiparité, un âge maternel avancé, un diabète pré existant, une néphropathie et un antécédent de maladie auto-immune (46).

Le diabète gestationnel est un trouble de la tolérance glucidique (conduisant à une hyperglycémie de sévérité variable) débutant ou diagnostiqué pour la première fois pendant la grossesse, quels que soient le traitement nécessaire et l'évolution dans le post-partum (47). Cette définition inclut à la fois les diabètes induits par la grossesse (diabète gestationnel stricto sensu) et les diabètes préexistants à la grossesse mais méconnus et diagnostiqués à l'occasion de celle-ci. Les principales complications du diabète gestationnel pour le fœtus sont liées à la macrosomie et ses conséquences, avec un risque accru de complications métaboliques à long terme pour l'enfant ; pour la mère on retrouve un risque augmenté de prééclampsie, de césarienne et de diabète de type 2 au décours de la grossesse (48,49). En Europe, la prévalence du diabète gestationnel est généralement comprise entre 2 et 6 % et a tendance à augmenter au fil des décennies (50). Les principaux facteurs de risque sont la grossesse tardive, l'IMC $>$ 25kg/m², un antécédent personnel de diabète gestationnel ou un antécédent familial de diabète de type 2, un antécédent de macrosomie fœtale (51).

1.1.4. Grossesse et travail

1.1.4.1. Bénéfices des activités de loisir sur la grossesse

Il est largement reconnu que l'activité physique de loisir est bénéfique pour la santé de tous. La Haute Autorité de Santé (HAS) la considère comme « un déterminant majeur de l'état de santé, de la condition physique, de la qualité de vie et de l'autonomie ». L'activité physique réduit le risque de mortalité, l'incidence des pathologies cardiovasculaires, du diabète de type 2, des cancers ... elle améliore les symptômes d'anxiété et de dépression et la qualité du sommeil (52).

Au cours d'une grossesse, lors d'exercices physiques intenses, l'augmentation du débit cardiaque vers les muscles actifs peut faire craindre une diminution de la perfusion placentaire. Cependant, plusieurs mécanismes adaptatifs permettent de protéger le fœtus de l'hypoxie (adaptation circulatoire au niveau de l'utérus et du placenta, extraction de l'oxygène artériel améliorée en fin de grossesse, modifications de volume sanguin et de fonctionnement cardiaque) (53,54). La majorité des publications récentes s'accordent à dire que l'activité physique de loisir est bénéfique pour la santé périnatale des femmes sans antécédent obstétrical notable : l'exercice physique modéré serait notamment associé à une diminution de la plupart des complications de la grossesse comme le risque de prématurité (55,56), de diabète gestationnel, de prééclampsie ou de césarienne (57). Les dernières recommandations américaines encouragent l'initiation ou la poursuite d'une activité physique modérée avant, pendant et après la grossesse (57) chez les femmes sans antécédent obstétrical. Sont encouragés par exemple la marche, la nage, le vélo ... seuls les sports qui exposent à des chocs ou à des contacts violents sont déconseillés (e.g. boxe, football, basketball, descente à ski). Les femmes ayant des antécédents obstétricaux devraient en revanche faire l'objet de recommandations personnalisées par un professionnel de santé.

1.1.4.2. Bénéfices et risques du travail sur la grossesse

Cependant, activité physique de loisir et activité physique au travail sont difficilement superposables. Takito *et al.* souligne l'importance de différencier l'activité physique liée au travail de l'activité physique de loisir ou encore celle liée aux tâches domestiques ou aux trajets domicile – travail (58). En effet, l'activité de loisir est souvent rythmée, régulière, d'une durée inférieure ou égale à 1 heure et offre des temps de récupération significatifs sur le plan cardiovasculaire, tandis que l'activité physique professionnelle présente généralement des variations importantes d'intensité, de durée, de segments de corps mobilisés et s'effectue

souvent sous contrainte de temps (43). De ce fait, on ne peut appliquer les conclusions positives de l'activité physique de loisir à l'activité physique liée au travail.

L'activité professionnelle semble être un facteur protecteur vis-à-vis de la grossesse : plusieurs publications concluent par exemple que les femmes qui travaillent sont en moyenne en meilleure santé et ont un risque moindre d'accouchement prématuré par rapport aux femmes sans activité (59–62). D'autres études ne confirment pas cette association mais ne mettent pas en évidence de surrisque de complication de grossesse chez les femmes qui travaillent (63–66). La plupart de ces études ont pris en compte le niveau socio-économique (intégrant notamment le niveau scolaire) des femmes.

Cependant, certains postes de travail peuvent exposer à des facteurs de risque, avérés ou suspectés, sur la reproduction.

En 2010, l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) indiquait que « la majorité des études sur les effets de l'activité professionnelle n'ont pas trouvé de lien avec les [fausses couches] spontanées » (43), tout en notant que certaines activités semblent constituer des facteurs de risque : les femmes travaillant dans le secteur du soin seraient plus souvent sujettes aux FCS, particulièrement celles manipulant des cytostatiques et des produits anesthésiants, ainsi que celles exposées aux rayonnements ionisants. Une récente méta-analyse de 2014 (67) pointait les difficultés de conclure sur l'association entre les conditions de travail (horaires prolongés et travail posté) et la prématurité. La même année, une autre revue de la littérature avec méta-analyse (59) considérait que la charge physique au travail (posture debout, postures contraignantes, soulèvement de charges, cumul de contraintes biomécaniques ...) était un facteur de risque d'accouchement prématuré. Pour ces deux études, le niveau d'exposition aux contraintes ainsi que le terme de la grossesse sont probablement des éléments qui influencent le risque de grossesse pathologique mais sont difficilement mesurables.

Des études portant sur les vétérinaires et le risque associé d'accouchement prématuré évoquent le possible rôle de certains gaz anesthésiques et anticancéreux, ainsi que des agents biologiques dont certains bien connus (*e.g.* agents responsables de la brucellose, de la listériose, de la fièvre Q et de la toxoplasmose) (68,69). Le bruit est également un élément d'inquiétude pour l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (70). Concernant les contraintes biomécaniques et organisationnelles, le Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français (CNGOF) souligne une légère augmentation du risque d'accouchement prématuré pour les femmes qui travaillent plus de 40 heures par semaine et celles ayant « des conditions

de travail physiquement éprouvantes selon un score évaluant la pénibilité au travail » (41). Une récente méta-analyse britannique (71) évoque un rôle possible des horaires prolongés, de la station debout et du travail physiquement exigeant, qui auraient néanmoins un faible impact sur l'augmentation du risque de prématurité. Là encore, aucun niveau d'exposition précis à partir duquel le risque devient significatif n'est identifiable. Les contraintes psychosociales au travail sont également suspectées de participer à l'augmentation du risque d'accouchement prématuré (72).

L'exposition professionnelle aux médicaments anti-cancéreux est associée au petit poids à la naissance, en prenant en considération l'âge gestationnel (43). L'exposition à des conditions de travail physiquement exigeantes (soulèvement de charges lourdes, posture debout prolongée ...) paraît être un facteur de risque d'anomalie de croissance, avec cependant une faible augmentation du risque (71). Enfin, tout comme pour le risque d'accouchement prématuré, le rôle du stress professionnel dans l'augmentation du risque de petit poids de naissance est discuté (72).

Il existe de nombreuses études consacrées au rôle des facteurs environnementaux, notamment professionnels, sur le risque de malformations congénitales. Des recommandations européennes (et nationales) visent à réglementer l'exposition des femmes enceintes à des agents incriminés dans l'apparition de malformations congénitales : les principaux agents concernés sont les pesticides, les solvants organiques, les anti-cancéreux, les produits de nettoyage, les métaux et les radiations ionisantes (73). Une étude française de 2009 (74) a étudié l'exemple de l'exposition maternelle aux solvants et mis en évidence un risque de malformation congénitale multiplié par 2,5 ; les secteurs d'activité les plus concernés étaient ceux de la santé, de l'entretien, de la recherche, de l'esthétique et de la coiffure. Deux études récentes se basant sur le registre national américain des anomalies congénitales concluent que les professions les plus touchées, toutes anomalies congénitales confondues, semblent être les femmes de ménage, les techniciennes de laboratoires, les ingénieures, les infirmières, les assistantes maternelles et les institutrices en école maternelle (75,76). Le rôle des contraintes biomécaniques est peu étudié. Le port de charges lourdes ne semble pas augmenter le risque de malformations congénitales (77). Certaines expositions du père sont également mises en cause (78).

Les relations entre troubles hypertensifs pendant la grossesse et expositions environnementales sont peu claires. Un certain nombre d'études évoquent le rôle du travail physiquement exigeant et de l'exposition au risque chimique (notamment solvants organiques

et pesticides) dans le développement de l'HTA au cours de la grossesse, mais les résultats sont souvent contradictoires et les mécanismes physiopathologiques incertains (46).

Le lien entre diabète gestationnel et situations de travail semble peu exploré (79). En revanche, le travail de nuit est considéré comme un facteur de risque probable de développer un diabète de type 2 selon une expertise de l'Agence nationale de sécurité sanitaire (ANSES) (80).

1.1.5. Pratiques en santé au travail

1.1.5.1. Variabilité des pratiques

En 2009, le Royal College of Physicians (RCP) éditait un guide de recommandations pour la prise en charge des femmes enceintes exposées à des contraintes biomécaniques et organisationnelles (81). Il pointait notamment la variabilité des pratiques des médecins de prévention du National Health Service (NHS), le système de santé anglais, en termes d'évaluation des risques et de décision d'adaptation ou de retrait de poste. Abadia *et al.* faisait la même constatation en France en 2011 (82). Une étude américaine et une étude danoise faisaient les mêmes remarques. Il y est précisé que cette variabilité est en partie liée au manque de clarté des référentiels utilisés (et même parfois au manque de référentiel) dont les recommandations sont parfois difficilement applicables en pratique de terrain. Les décisions médicales seraient alors essentiellement basées sur l'expérience individuelle de chaque médecin plutôt que guidées par des recommandations.

1.1.5.2. Suivi des grossesses en service de santé au travail

Plus récemment, une étude française (83) réalisée auprès de différents services de santé au travail interentreprise soulignait d'une part la réalité de l'exposition des salariées enceintes à des risques pour la santé périnatale, et d'autre part la faible proportion d'entre elles ayant eu accès à une évaluation du risque pour la grossesse à leur poste de travail. Peu de femmes enceintes exposées à ces risques bénéficiaient donc d'une adaptation de leur poste ou de leurs conditions de travail. En revanche, la fréquence des arrêts de travail dans cette population était élevée, et similaire à d'autres données européennes qui montrent une tendance à l'augmentation des arrêts de travail (84). Plutôt que l'éviction du poste de travail, les grands principes de prévention recommandent en priorité d'éviter les risques ou de mettre en place des mesures de protection (collectives puis individuelles) si leur suppression est impossible. L'auteur explique cette situation notamment par l'absence d'obligation d'évaluation par un professionnel de la santé au travail des risques professionnels pendant la grossesse.

1.1.5.3. Exemple du centre Artemis

Le centre Artemis est une plateforme d'évaluation et de prévention de la santé environnementale dédiée à la reproduction et fait partie du service Santé Travail Environnement du CHU de Bordeaux (85). Il a pour objectifs :

- l'évaluation de l'exposition environnementale (professionnelle et extraprofessionnelle) de couples présentant des troubles de la reproduction ;
- la proposition de mesures de prévention permettant la réduction de l'exposition à ces facteurs de risque ;
- la sensibilisation des professionnels de santé à la santé environnementale.

En 2019, les expositions professionnelles les plus fréquemment retrouvées chez les femmes vues pour grossesse pathologique dans le cadre des consultations du centre Artemis (86) étaient les contraintes biomécaniques (32,3 %) et les contraintes organisationnelles (6,3 %). Des prévalences équivalentes étaient mises en évidence par Henrotin en 2018 (83). Les conseils de prévention donnés dans le cadre des consultations sont basés sur les données issues de la littérature scientifique et de l'avis des experts du centre de consultation. Concernant les contraintes biomécaniques et organisationnelles, il s'est avéré complexe de délivrer des conseils individualisés aux femmes enceintes pour deux raisons majeures : la difficulté de l'évaluation de l'exposition (aux contraintes biomécaniques essentiellement) par un simple interrogatoire de la patiente, et la difficulté d'établir des correspondances entre niveaux d'exposition et niveaux de risque de développer une complication de grossesse, la littérature étudiée ne permettant pas de tirer de conclusions sur ces relations.

1.1.6. Conclusion

Ainsi, la littérature scientifique semble mettre en évidence des excès de risque, souvent faibles à modérés, lors de l'exposition professionnelle de la femme enceinte aux contraintes biomécaniques et organisationnelles. Cependant, il apparaît difficile de définir des seuils d'exposition à partir desquels l'excès de risque devient significatif, en raison d'un manque de données et d'un manque d'homogénéité des études disponibles (81). Il en résulte, pour les professionnels de la santé au travail, des difficultés à évaluer les situations professionnelles à risque chez la femme enceinte et donc des pratiques variables et « professionnelles dépendantes ».

1.2. OBJECTIFS

L'objectif principal de ce travail était d'identifier les contraintes biomécaniques et organisationnelles ayant un effet sur les issues de grossesse et de définir les niveaux d'exposition à partir desquels les risques pour la grossesse sont significatifs à l'aide d'une méthode de consensus de type Delphi.

2. METHODES

La méthode de Delphi se décompose en deux parties :

- une revue de la littérature, pour identifier les contraintes biomécaniques et organisationnelles professionnelles associées à un effet sur les issues de grossesse à partir des données de la littérature scientifique ;
- un avis d'experts par l'envoi d'un questionnaire élaboré à partir des données de la littérature scientifique afin d'identifier les contraintes ayant un effet sur les issues de grossesse et de définir les niveaux d'exposition à partir desquels les risques pour la grossesse sont significatifs.

2.1. DEFINITION DES CONTRAINTES

Pour définir les contraintes biomécaniques et organisationnelles à prendre en compte dans le cadre de ce travail, nous avons utilisé les contraintes définies dans le cadre de l'expertise de l'INRS « Grossesse et travail » (43) ou par des institutions françaises.

2.1.1. *Contraintes biomécaniques*

Parmi les contraintes biomécaniques, ont été choisis la station debout prolongée et le port de charge lourde.

En effet, l'INRS, dans son ouvrage de 2010 (43), consacre un chapitre aux « risques du travail physique, de la posture, des contraintes thermiques, des vibrations et du bruit sur la grossesse ». Les « risques physiques » sont abordés principalement par la manutention manuelle de charges lourdes et les « postures » par la posture debout prolongée.

De plus, la Direction de l'Animation de la Recherche, des Études et des Statistiques (DARES), qui dépend du Ministère du Travail, définit une « contrainte physique intense » comme un indicateur synthétique prenant en compte plusieurs contraintes dont notamment « la position debout ou le piétinement 20 heures ou plus par semaine » et « la manutention manuelle de charge 20 heures ou plus par semaine » (87,88).

Enfin, du point de vue du Code du travail, « manutentions manuelles de charges » et « postures pénibles » sont des facteurs de risque professionnels rentrant dans le cadre du dispositif de la pénibilité au travail (89,90).

2.1.2. Contraintes organisationnelles

Pour ce travail, les contraintes organisationnelles choisies étaient le travail de nuit, le travail posté et la durée de travail hebdomadaire.

L'ouvrage *Grossesse et travail : quels sont les risques pour l'enfant à naître ?* (43) fait référence aux « risques organisationnels et psychosociaux », dans lesquels il inclut « le travail de nuit et les horaires irréguliers ».

Selon la DARES, « les contraintes organisationnelles [...] regroupent les caractéristiques du temps de travail, les contraintes de rythme de travail, l'autonomie et les marges d'initiative [...] » (91).

L'enquête Sumer précise cette définition et inclut dans les caractéristiques du temps de travail le travail de nuit, le travail posté et la durée hebdomadaire de travail supérieure à 40 heures. Enfin, le travail de nuit et le travail posté sont des facteurs de risque définis par le Code du travail et considérés comme des éléments constitutifs de la pénibilité au travail (89,90).

Les facteurs de stress liés au travail sont regroupés en six grandes familles : intensité et temps de travail, exigences émotionnelles, manque d'autonomie, rapports sociaux de travail dégradés, conflits de valeurs, insécurité de la situation de travail (92). L'identification et l'évaluation de ces items ainsi que la mise en œuvre de mesures de correction dans ces domaines sont complexes. C'est pourquoi nous avons choisi de ne pas étudier le stress professionnel dans ce travail.

2.1.3. Cumul de contraintes

Pour ce travail, la notion de cumul de contraintes a pris en compte le nombre de contraintes cumulées ainsi que la nature des contraintes.

Selon l'ouvrage de l'INRS (43), « les cumuls de contraintes doivent être recherchés avec soin par le préventeur car il s'agit d'indicateurs précoces de grossesse à risque. Les risques importants pour la grossesse liés à ces cumuls font consensus. Les contraintes les plus fréquemment retrouvées dans les études étudiant le cumul sont le travail de nuit, les horaires irréguliers, la posture debout, la fatigue perçue et la demande psychologique. » Cependant, aucune définition du cumul de contrainte, qu'elle soit quantitative ou qualitative, ne semble faire consensus.

A notre connaissance, il n'existe pas de définition légale de la notion de cumul de contraintes. L'enquête Sumer ne la définit pas non plus.

2.2. DEFINITIONS DES ISSUES DE GROSSESSE

L'avis d'experts de l'INRS (43) n'aborde pas l'ensemble des complications de la grossesse connues et se concentre sur les risques pour le fœtus : fausses couches spontanées, morts fœtales (mortinatalité et mortalité périnatale), malformations congénitales, naissances prématurées, retards de croissance intra-utérin, retard de développement psychomoteur pour les jeunes enfants. Toujours selon l'INRS, seuls l'avortement spontané, la prématurité et le RCIU sont mis en lien avec les contraintes biomécaniques et organisationnelles précédemment citées.

Nous avons donc retenu les issues de grossesse suivantes :

- **fausse couche spontanée** : défini par l'INRS comme l'expulsion non provoquée d'une grossesse intra-utérine avant le terme de 22 SA, en accord avec la définition de l'OMS (29) et du CNGOF (31) ;
- **naissance prématurée** : défini par l'INRS comme l'accouchement survenant entre 22 et 36 SA, en accord avec la définition de l'OMS (93) ;
- **petit poids de naissance** et **petit poids pour l'âge gestationnel** : l'INRS définit le RCIU comme un poids de naissance inférieur au 10^e percentile pour l'âge gestationnel et le sexe. Dans sa synthèse, l'avis d'experts élargit cette définition en incluant les notions de petit poids de naissance et de petit poids pour l'âge gestationnel (PAG), sans les définir. D'après le CNGOF, la définition du RCIU est plus complexe que celle retenue par l'INRS : « le RCIU correspond à un PAG associé à des éléments en faveur d'une croissance pathologique comme une cassure de la courbe de croissance ». Dans un souci de simplification, nous avons retenus les définitions suivantes :
 - le petit poids de naissance est défini par l'OMS comme un poids de naissance inférieur à 2500g (94) ;
 - le PAG est défini par le CNGOF comme un poids de naissance inférieur au 10^e percentile selon l'âge gestationnel (44).

2.3. METHODE DELPHI

2.3.1. *Principe de la méthode Delphi*

La méthode Delphi est une méthode de consensus explicite aidant à la prise de décision utilisée dans de nombreux domaines (médecine, psychologie, sciences sociales, sciences de l'éducation, management, économie ...) depuis les années 1950 (95,96). Cette méthode est basée sur la consultation itérative d'experts le plus souvent par écrit dans le but d'obtenir une réponse de plus en plus consensuelle. Répondant à un certain nombre de standards, les différentes « étapes » (97) de cette méthode peuvent être résumées de la manière suivante :

- étape 1 : constitution d'un panel d'experts et élaboration d'un questionnaire par l'instigateur de la méthode ;
- étape 2 : envoi du questionnaire à l'ensemble des experts (1^{er} tour), qui se prononcent sur chaque item de manière anonyme ;
- étape 3 : analyses des réponses au questionnaire par l'instigateur et inclusion des réponses dans une version « enrichie » du 1^{er} questionnaire ;
- étape 4 : envoi du questionnaire enrichi à l'ensemble des experts (2^e tour) qui doivent se prononcer à nouveau sur les mêmes items, connaissant alors l'opinion de l'ensemble des experts ;
- étape 5 : répétition des étapes 3 et 4 jusqu'à obtention d'un consensus parmi les experts ou atteinte du nombre maximal de tours (paramètres définis préalablement par l'instigateur).

Un nombre maximal de 3 tours a été décidé *a priori*, avec la possibilité de se limiter à 2 tours si un consensus était atteint dès cette étape.

2.3.2. *Revue de la littérature*

2.3.2.1. Sélection des données

La revue de littérature comportait deux étapes :

- la recherche de recommandations émises par des sources institutionnelles ;
- la recherche d'articles scientifiques parus depuis la date de publication des recommandations.

2.3.2.1.1. Recherche de recommandations

La première partie de la revue de la littérature a cherché à identifier les recommandations existantes qui répondent aux objectifs de ce travail.

L'ouvrage *Grossesse et travail : quels sont les risques pour l'enfant à naître ?* (43), paru en 2010, a été intégré dans les recommandations.

Une recherche dans la littérature grise a été effectuée par le biais des moteurs de recherche de sites internet d'institutions liées à la santé au travail ou à l'obstétrique :

- SFMT, Société Française de Médecin du Travail : <http://www.chu-rouen.fr/sfmt/pages/accueil.php> ;
- INRS, Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles : <http://www.inrs.fr/> ;
- NIOSH, National Institute for Occupational Safety and Health : <https://www.cdc.gov/niosh/index.htm> ;
- Doc'CISMeF : <https://doccismef.chu-rouen.fr/dc/> ;
- SPF, Santé Publique France : <https://www.santepubliquefrance.fr/> ;
- Réseau de santé publique en santé au travail du Québec : <http://www.santeautravail.qc.ca/> ;
- ANSES, Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail : <https://www.anses.fr/fr> ;
- HAS, Haute Autorité de Santé : <https://www.has-sante.fr/> ;
- NICE, National Institute for Health and Clinical Excellence : <https://www.nice.org.uk/> ;
- SIGN, Scottish Intercollegiate Guidelines Network : <https://www.sign.ac.uk/> ;
- CNGOF, Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français : <http://www.cngof.fr/> ;
- Bibliothèque Nationale A.F. Lemanissier : <http://www.bmlweb.org/> ;
- NIH, National Institutes of Health : <https://www.nih.gov/> .

Le site de l'ACOEM, American College of Occupational and Environmental Medicine (<https://acoem.org/>) a été retenu initialement mais non exploré car son accès est payant.

Les termes suivants ont été entrés dans les moteurs de recherche : « grossesse », « pregnancy », « travail », « work », « emploi », « employment ».

Les critères de sélection des publications étaient les suivants :

- les publications analysées devaient contenir des recommandations rédigées par des sources institutionnelles reconnues dans le monde de la santé ;
- les recommandations devaient cibler les conditions de travail chez la femme enceinte ;
- les recommandations devaient être rédigées en anglais ou en français et avoir été publié depuis moins de 20 ans.

2.3.2.1.2. Recherche d'articles scientifiques

La deuxième partie de la revue de la littérature a cherché à compléter les informations fournies par les recommandations en identifiant les articles scientifiques parus depuis la date de publication des recommandations.

Nous avons interrogé deux bases de données : Medline (via le moteur de recherche PubMed) et Scopus.

Pour l'interrogation de la base de données Medline, nous avons utilisé six équations de MeshTerm :

- ("Work Schedule Tolerance"[Mesh]) AND "Pregnancy"[Mesh]
- ("Shift Work Schedule"[Mesh]) AND "Pregnancy"[Mesh]
- ("Work Schedule Tolerance"[Mesh]) AND "Pregnancy"[Mesh]
- ("Pregnancy"[Mesh]) AND "working hours"
- ("Posture"[Mesh]) AND "Pregnancy"[Mesh]
- ("Lifting"[Mesh]) AND "Pregnancy"[Mesh]

Pour l'interrogation de la base de données Scopus, nous avons utilisé six équations de mots clés :

- "Work Schedule Tolerance" AND "Pregnancy"
- "Shift Work Schedule" AND "Pregnancy"
- "Pregnancy" AND "Working hours"
- "Work Schedule Tolerance" AND "Pregnancy"
- "Pregnancy" AND "Posture"
- "Lifting" AND "Pregnancy"

Pour la recherche concernant le « cumul de contraintes », nous avons repris l'algorithme de recherche adopté par Croteau *et al.* en 2015 dans sa revue de la littérature concernant les effets de la charge globale de travail sur la grossesse (98). L'algorithme de recherche utilisé est disponible en Annexe 1.

Les critères de sélection des publications étaient les suivants :

- les publications analysées devaient être des articles originaux ou des revues de synthèse. Les lettres, éditoriaux, revues générales non systématisées n'ont pas été retenus ;
- pour chaque contrainte étudiée, les articles parus à partir de la date de publication des recommandations correspondantes ont été retenus ;
- les études originales publiées devaient être des études épidémiologiques analytiques : études de cohorte ou études cas-témoins. Les études purement descriptives n'ont pas été retenues ;
- la population cible devait concerner les femmes ayant eu une activité professionnelle durant leur grossesse, sans sélection sur le secteur d'activité ou l'origine géographique ;
- la présentation des résultats devait être claire et précise, en anglais ou en français, les articles ne fournissant pas de résultats détaillés ont été rejetés.

Après une première sélection sur le titre et le résumé, les articles retenus ont fait l'objet d'une lecture complète avant d'être intégré définitivement dans la sélection finale. La lecture des références des articles sélectionnés a permis d'ajouter des articles supplémentaires dans la sélection finale s'ils respectaient les critères d'inclusion ci-dessus. Pour chaque contrainte, les références des recommandations ont été comparées : tout article qui n'était pas cité dans les références de la recommandation la plus ancienne a été inclus dans la synthèse finale.

2.3.2.2. Extraction des données

Chaque contrainte a été traitée de façon séparée. Afin de faciliter la lecture des principales caractéristiques et résultats des articles sélectionnés pour les experts, les données ont été synthétisées :

- sous forme de tableaux ;
- sous forme de diagrammes forêt (forest plot).

Pour chacune des contraintes, nous avons élaboré les tableaux suivants :

- « Résultats de la revue de la littérature concernant la *contrainte X* : recommandations » : tableau présentant les principales caractéristiques des articles issus de la recherche de recommandations : nom de l'auteur, année de publication, type d'étude, définition de la contrainte étudiée, principaux résultats, recommandations retenues ;
- « Résultats de la revue de la littérature concernant la *contrainte X* : études originales » et « Résultats de la revue de la littérature concernant la *contrainte X* : méta-analyses » : tableaux présentant les principales caractéristiques des articles et méta-analyses issus de la revue de la littérature : nom de l'auteur, année de publication, type d'étude, période d'étude, méthode d'identification des sujets, définition et méthode de recueil des contraintes et expositions ;
- « Résultats des études originales concernant l'association *contrainte X* et *issue de grossesse Y* », « Résultats des méta-analyses concernant l'association "*contrainte*" et "*issue de grossesse*" » : tableaux présentant les principaux résultats des articles et méta-analyses issus de la revue de la littérature : nombre de sujets, risques relatifs ou odd ratios retenus, période et durée minimales d'exposition, facteurs de confusion pris en compte ;
- « Annexes » : documents annexés aux résultats présentés.

A la suite de chacun des tableaux de résultats des études originales et méta-analyses, les risques relatifs ou odd ratios ont été reproduits sous la forme de graphiques en forêt (forest plots) afin de faciliter leur lecture et les comparaisons entre études.

2.3.3. Synthèse auprès des experts

2.3.3.1. Sélection des experts

Le groupe d'experts a été constitué sur des critères de compétence (diversité des spécialités médicales, connaissance du sujet, formation universitaire, expérience de terrain) et de disponibilité (temps nécessaire pour répondre aux questionnaires).

2.3.3.2. Elaboration des questionnaires

2.3.3.2.1. Questionnaire du 1^{er} tour

Nous avons divisé le questionnaire en cinq parties, correspondant aux cinq contraintes étudiées. Pour chaque contrainte, nous avons présenté :

- un résumé des recommandations issues des tableaux de synthèse (cf. la partie Résultats) ;
- une série de deux questions pour chaque issue de grossesse étudiée.

Pour chaque série de questions, nous avons demandé aux experts :

- d'estimer de façon qualitative le niveau d'association entre la contrainte et l'issue de grossesse : absence d'association détectée, association possible, association probable, association certaine ;
- d'estimer de façon quantitative le niveau d'exposition à partir duquel le risque devient significatif selon eux. Les niveaux d'exposition proposés ont été choisis en fonction de ceux présentés par les études retenues par la revue de la littérature ;
- de se prononcer sur les contraintes à prendre en compte dans la variable « cumul de contraintes ». Les variables proposées ont été choisies en fonction de celles présentées par les études retenues par la revue de la littérature : ambiance thermique chaude, ambiance thermique froide, bruit, vibrations, travail de nuit / travail posté, durée de travail, fatigue perçue, posture debout prolongée, postures contraignantes, port de charges, gestes répétitifs, risque chimique, risque biologique (on considère ici les risques chimiques et biologiques qui sont déjà connus comme facteurs de risque avérés ou suspectés) ;
- d'ajouter des remarques relatives aux questionnaires dans un espace commentaire.

Le questionnaire du 1^{er} tour est disponible en Annexe 2.

2.3.3.2.2. Questionnaire du 2^e tour

Le questionnaire du 2^e tour a été élaboré en reprenant celui du 1^{er} tour :

- les résumés des recommandations et les séries de questions ont été conservés avec quelques modifications (cf. la partie Résultats) ;
- avant chaque série de question, les réponses au 1^{er} tour ont été rapportées sous forme de graphique (nombre de réponses pour chaque item du questionnaire du 1^{er} tour) :

sur chacun des graphiques, les experts pouvaient visualiser les réponses de l'ensemble du groupe ainsi que leur propre réponse au tour précédent (cf. la partie Résultats) ;

- les commentaires des experts sur le questionnaire du 1^{er} tour ont été ajoutés au 2^e questionnaire.

Le questionnaire du 2^e tour est disponible en Annexe 3.

2.3.4. Echanges avec les experts

Les échanges avec les experts se sont faits par courriels :

- un premier courriel a été envoyé afin d'exposer l'objet de la thèse et de recueillir le consentement des experts à la participation à ce travail ;
- un second courriel, comprenant les résultats de la revue de la littérature (tableaux et graphiques en forêt), le questionnaire du 1^{er} tour et la bibliographie, a été envoyé aux experts ayant accepté de participer au travail ;
- un troisième courriel, comprenant les résultats de la revue de la littérature (tableaux et graphiques en forêt), le questionnaire du 2^e tour et la bibliographie, a été envoyé aux mêmes experts (y compris les experts n'ayant pas répondu au 1^{er} tour) ;
- des courriels intermédiaires de relance ont été envoyés aux experts ne répondant pas dans un délai de quatre semaines aux questionnaires des 1^{er} et 2^e tours.

2.3.5. Synthèse finale des résultats

Pour chaque question posée aux experts, une réponse était considérée comme « consensuelle » et retenue pour la synthèse finale si un des items proposés recueillait plus de la moitié du nombre de réponses.

Les questions ayant recueilli une réponse « consensuelle » dès le 1^{er} tour ont fait l'objet d'un 2^e tour de façon systématique. Les questions n'ayant pas obtenu de réponse « consensuelle » à l'issue du 2^e tour ont été retenues pour la synthèse en précisant qu'aucun consensus n'avait pu être obtenu sur la question.

Les résultats de la méthode de consensus ont été rédigés contrainte par contrainte. Pour chacune des contraintes, on a présenté :

- les résultats de la revue de la littérature (recommandations et articles scientifiques) ;
- les réponses des experts issues du 2^e tour (questions portant sur (i) le niveau d'association entre la contrainte étudiée et chaque issue de grossesse et (ii) sur le niveau d'exposition à retenir) présentées sous forme de graphique en barre, accompagnées des éventuels commentaires des experts.

Un tableau de synthèse associant les contraintes et les issues de grossesse étudiées a été réalisé pour conclure cette méthode Delphi.

3. RESULTATS

3.1. ECHANGES AVEC LES EXPERTS

3.1.1. *Sélection des experts*

Dix-sept experts ont été contactés par courriel le 15 novembre 2019. Parmi ces experts :

- 13 experts se sont engagés à participer au travail : 2 médecins de santé publique (épidémiologistes) exerçant en établissement hospitalo-universitaire, 2 obstétriciens exerçant en établissement hospitalo-universitaire, 2 sages-femmes (épidémiologistes) exerçant en établissement hospitalo-universitaire et en institut de recherche, 7 médecins du travail dont 1 exerçant en établissement hospitalo-universitaire et 6 en service inter-entreprise ;
- 2 experts ont refusé de participer par manque de temps (1 obstétricien exerçant en établissement hospitalo-universitaire, 1 médecin du travail exerçant dans un institut de recherche) ;
- 2 experts n'ont pas répondu (2 médecins du travail exerçant en établissement hospitalo-universitaire).

3.1.2. *Premier tour*

3.1.2.1. Retour du questionnaire

Le premier questionnaire a été envoyé le 4 décembre 2019. Parmi les 13 experts engagés, 11 ont répondu au questionnaire entre le 11 décembre 2019 et le 3 février 2020, 2 n'ont pas répondu (1 obstétricien exerçant en établissement hospitalo-universitaire, 1 médecin du travail exerçant en établissement hospitalo-universitaire).

3.1.2.2. Synthèse des réponses

Les réponses des experts au 1^{er} questionnaire sont présentées en Annexe 4. Pour chaque contrainte on retrouve une synthèse des réponses sous forme de graphique en barre et les commentaires associés aux réponses.

3.1.3. Deuxième tour

3.1.3.1. Modifications du questionnaire

A l'issue du 1^{er} tour, des modifications ont été apportées au questionnaire initial :

- à la demande d'un expert, les « rayonnements ionisants » ont été ajoutés à la liste des contraintes à sélectionner dans la variable « cumul de contraintes » ;
- suite à la remarque de plusieurs experts, les risques « petit poids de naissance » et « petit poids pour l'âge gestationnel » ont été regroupés ;
- les recommandations du CNGOF concernant la prématurité ont été ajoutées (pour la durée de travail et le cumul de contraintes) ;
- la définition des niveaux d'exposition de la contrainte « port de charge » a été précisée ;
 - « soulèvement d'une charge unique » : charge soulevée quotidiennement à partir de laquelle il existe un risque significatif de complication, quelle que soit la fréquence de soulèvement dans la journée (en référence aux recommandations de l'INSPQ (2000) qui préconisent l'élimination du port de charge excessive) ;
 - le « cumul de poids sur une journée » ajoute la notion de la répétition du soulèvement d'une charge lourde ; on peut considérer qu'on ne prend en compte dans ce calcul que les charges dont le poids est strictement supérieur à 10kg (cf. étude de Runge 2013 ou Juhl 2013) ;
- pour le risque « fausse couche spontanée », la période d'exposition a été précisée : elle est comprise comme une exposition entre 0 et 22 SA ;
- la présentation des résultats de la méta-analyse de Bonde (2013) pour l'association posture debout et fausse couche spontanée pouvait prêter à confusion et a été modifiée : le premier OR est l'OR « poolé » des 6 études de la méta-analyse, les 2 derniers sont ceux de 2 études différentes (considérées de « haute qualité » par l'auteur) : 1 étude prospective et 1 étude cas-témoin.

3.1.3.2. Réponses aux commentaires

Certains commentaires relatifs au 1^{er} questionnaire ont fait l'objet de réponses, délivrées dans le 2^e questionnaire :

- « certains experts ont exprimé des difficultés à répondre à certains items au vu des données fournies par la revue de la littérature. Pour rappel, vos réponses doivent être basées sur l'analyse des données **ET** vos connaissances » ;
- « plusieurs commentaires ont soulevé des difficultés dans l'analyse des données de la littérature fournies dans ce travail (dues principalement à l'hétérogénéité de ces données) :
 - hétérogénéité des échantillons de patientes (âge, parité, emploi, CSP ...) ;
 - hétérogénéité des définitions des issues de grossesse (il existe par exemple plusieurs courbes de référence pour l'évaluation des petits poids de naissance et petits poids pour l'âge gestationnel, les courbes utilisées ne sont pas citées dans les études ce qui limite l'évaluation de ces risques) ;
 - hétérogénéité des définitions des contraintes ;
 - hétérogénéité des méthodes d'évaluation ou de mesures des expositions ;
 - hétérogénéité des facteurs de confusion pris en compte ;
 - complexité de la question du cumul des contraintes (qualitatif et quantitatif) ;
 - ...

C'est cette hétérogénéité qui rend difficile la réalisation d'un travail de synthèse de qualité, et c'est pour cette raison que nous avons choisi de réaliser une méthode de consensus (plutôt qu'une nouvelle méta-analyse) : la méthode Delphi est une méthode subjective, elle nous permet ici d'ajouter l'intuition et les connaissances des experts aux données de la littérature quand ces dernières ne nous permettent pas de définir clairement des niveaux d'exposition » ;

- « la question de la définition des niveaux d'association est complexe :
 - « absence d'association détectée » : signifie ici que le niveau de preuve est insuffisant pour établir l'existence d'une association entre une contrainte et une issue de grossesse, englobe donc l'absence stricte d'association (qui est difficilement vérifiable) et l'absence d'association par manque de preuve ;
 - pour les autres définitions, il est difficile de donner des limites aux niveaux d'association. Le CIRC, dans sa classification des agents cancérigènes pour l'homme, associe le niveau de preuve dans les études chez l'homme et chez l'animal, données qui ne sont pas exposées dans ce travail » ;

- « la plupart des études ne font pas la distinction entre “prématurité spontanée” et “prématurité induite ” » ;
- « les valeurs des OR ont été données telles que présentées dans les études, les valeurs n’ont pas été arrondies » ;
- « concernant l’étude d’Abeysena (2010), la contrainte étudiée est bien la posture debout tenue 2,5h ou moins par jour (les données sont donc en contradiction avec la plupart des études publiées) » ;
- « plusieurs experts demandent une précision de la définition des contraintes « risques chimiques » et « risques biologiques » : on considère ici les risques chimiques et biologiques qui sont déjà connus comme facteurs de risque avérés ou suspectés » ;
- « 1 expert demande “ un test de tendance est-il inclus dans l’étude de Bonzini (2009) ? ”, la réponse est non ».

3.1.3.3. Retour du questionnaire

Le deuxième questionnaire a été envoyé le 11 février 2020. Parmi les 13 experts engagés, 11 ont répondu au questionnaire entre le 11 février 2020 et le 15 mai 2020 (dont 1 obstétricien exerçant en établissement hospitalo-universitaire qui n’avait pas répondu au 1^{er} tour), 2 n’ont pas répondu (2 médecins du travail exerçant en établissement hospitalo-universitaire, dont 1 qui avait répondu au 1^{er} tour).

3.1.3.4. Synthèse des réponses

Les réponses des experts au 2^e questionnaire sont présentées dans les chapitres suivants, associées aux résultats de la revue de la littérature pour chaque contrainte. Les réponses sont synthétisées sous forme de graphique en barre. Ces réponses sont accompagnées des commentaires des experts aux 1^{er} et 2^e tour.

3.2. DUREE DE TRAVAIL

3.2.1. *Revue de la littérature*

3.2.1.1. Recommandations

La littérature grise citée dans la méthode a été interrogée le 19 mai 2019. Cinq documents ont été inclus concernant la durée de travail chez la femme enceinte :

- les recommandations québécoises de l'INSPQ de 2008, retenues pour leur qualité méthodologique et la précision de leurs recommandations et à l'origine de recommandations pour les autres contraintes étudiées dans ce travail ;
- les recommandations britanniques du Royal College of Physicians (RCP) de 2009, retenues car à l'origine des recommandations du RCP de 2013 et à l'origine de recommandations pour les autres contraintes étudiées dans ce travail ;
- les recommandations françaises de l'INRS de 2010 ;
- les recommandations britanniques du RCP de 2013 ;
- les recommandations françaises du CNGOF de 2016.

En synthèse, les recommandations identifiées concernant la durée de travail chez la femme enceinte sont les suivantes :

- recommandations de l'INSPQ 2008 (Québec) :
 - limiter la semaine de travail à un maximum de 40 heures du début de la grossesse à la 24^e SA (augmentation du risque de prématurité, de PDN et de FCS) ;
 - limiter la semaine de travail à un maximum de 35 heures au-delà de 24 SA (augmentation du risque de prématurité) ;
- recommandations du RCP 2009 (Royaume-Uni) :
 - augmentation faible à modérée du risque de prématurité et de PPDN / PPAG ;
 - ne pas dépasser les 40h hebdomadaires, particulièrement en fin de grossesse (pas de terme précis pour l'application de ces recommandations) ;
- recommandations de l'INRS 2010 (France) :
 - pas de recommandations explicites ;
- recommandations du RCP 2013 (Royaume-Uni) :
 - augmentation faible du risque de prématurité et de PPDN / PPAG et de FCS ;
 - pas de restrictions réglementaires imposables ; poste à adapter en fonction du profil de la salariée ;

- recommandations du CNGOF 2016 (France) :
 - légère augmentation du risque de prématurité chez les patientes travaillant plus de 40 heures par semaine (niveau de preuve 3) ;
 - avec un temps de travail hebdomadaire de 35 heures, il n'est pas recommandé de proposer systématiquement un arrêt de travail avant le congé prénatal (grade B).

L'ensemble des données issues des recommandations retenues est synthétisé en Annexe 5a.

3.2.1.2. Articles scientifiques

Les bases de données Medline et Scopus ont été interrogées le 20 octobre 2019. Au total, 15 articles ont été sélectionnés pour constituer la synthèse (figure 1).

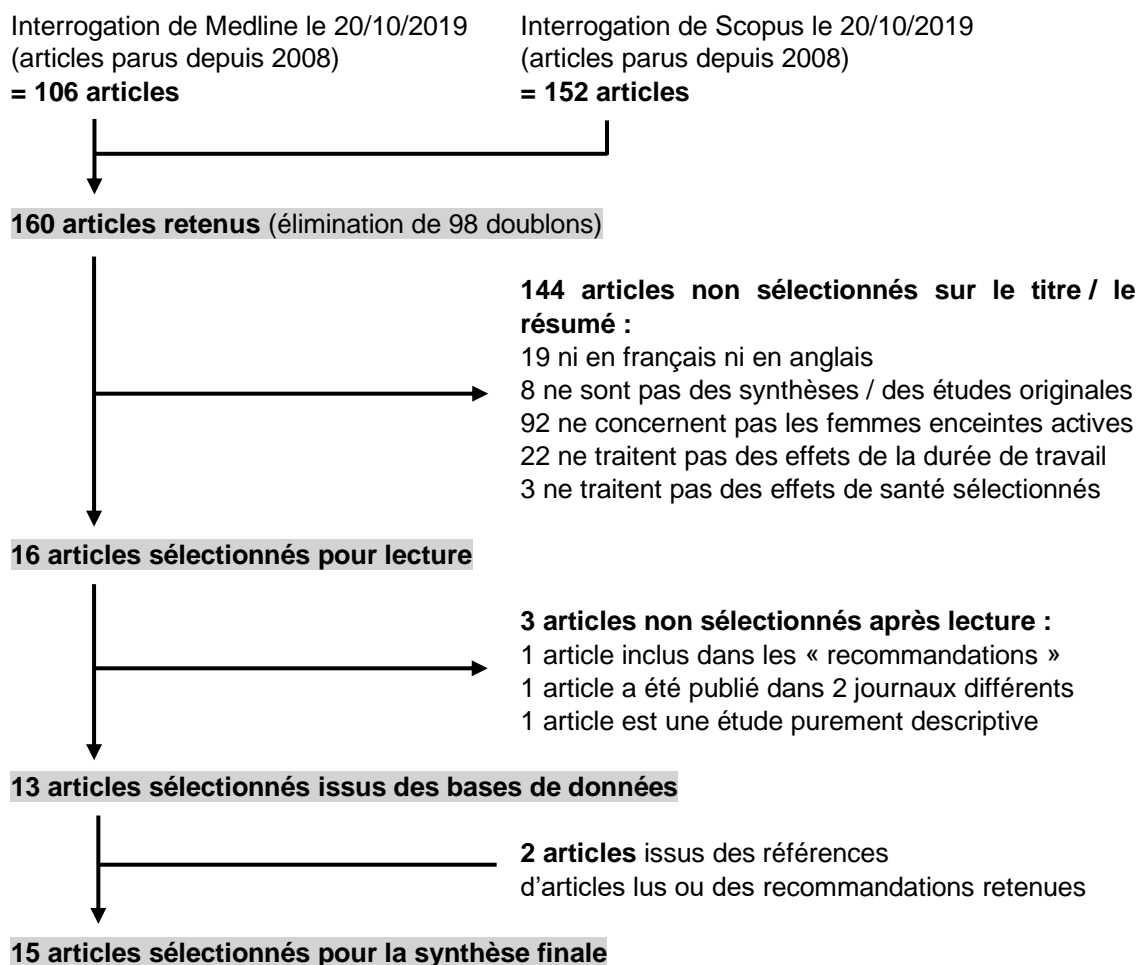


Figure 1. Diagramme de flux de la sélection des articles de l'interrogation des bases de données aux articles lus pour la synthèse finale (durée de travail)

Sur les 15 articles retenus, 4 étaient des méta-analyses et 11 des études originales. Toutes les études originales étaient des études observationnelles, parmi lesquelles 8 études de cohorte (5 études rétrospectives, 3 études prospectives), 2 études transversales et 1 étude cas-témoins. Les issues de grossesse étudiées étaient : l'accouchement prématuré pour 11 articles (8 études originales et 3 méta-analyses) ; le petit poids de naissance pour 6 articles (4 études originales et 2 méta-analyses) ; le petit poids pour l'âge gestationnel pour 5 articles (4 études originales et 1 méta-analyse) ; les fausses couches spontanées pour 3 articles (1 étude originale et 2 méta-analyses).

L'ensemble des données issues des articles retenus par la revue de la littérature et concernant la durée de travail est synthétisé dans les Annexes 5b à 5p.

3.2.2. Synthèse de la méthode de consensus

Concernant la durée de travail, 1 expert estime que « la durée de travail quotidienne (par exemple durée de travail quotidienne \geq 10-11h) pourrait être une contrainte pertinente à évaluer, en plus de la durée de travail hebdomadaire ».

3.2.2.1. Durée de travail et accouchement prématuré

La figure 2 représente la synthèse des réponses au 2^e questionnaire concernant l'association durée de travail et accouchement prématuré.

Le commentaire suivant y a été associé : pour 2 experts, « le temps de trajet en voiture n'est pas pris en compte dans les études citées, il pourrait constituer un facteur de risque d'accouchement prématuré ».

La méthode Delphi permet de retenir une **association probable** entre durée de travail et accouchement prématuré pour un niveau d'exposition **≥ 40h de travail par semaine**.

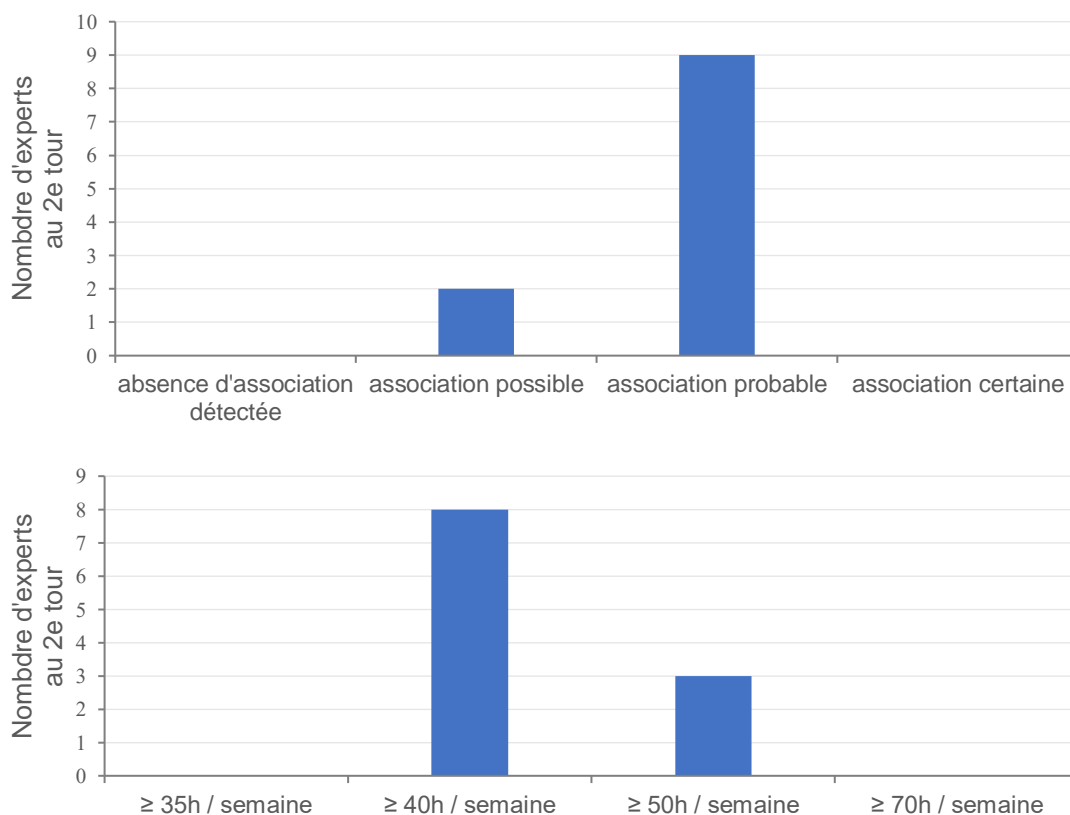


Figure 2. Synthèse des réponses au 2^e tour de la méthode Delphi : durée de travail et accouchement prématuré

3.2.2.2. Durée de travail et petit poids pour l'âge gestationnel / petit poids de naissance

La figure 3 représente la synthèse des réponses au 2^e questionnaire concernant l'association durée de travail et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel.

Les commentaires suivants y ont été associés :

- pour 1 expert, « le seuil de 35h ne peut être évalué avec les données présentées » ;
- pour 2 experts, « l'impact clinique d'une réduction de poids de 45g est discutable (cf. Jansen 2010) ».
- pour 1 expert, « on ne peut pas répondre à la question concernant la notion de durée de travail prolongée entre 0 et 22 SA, dans la mesure où les études ne précisent pas la période d'exposition ».

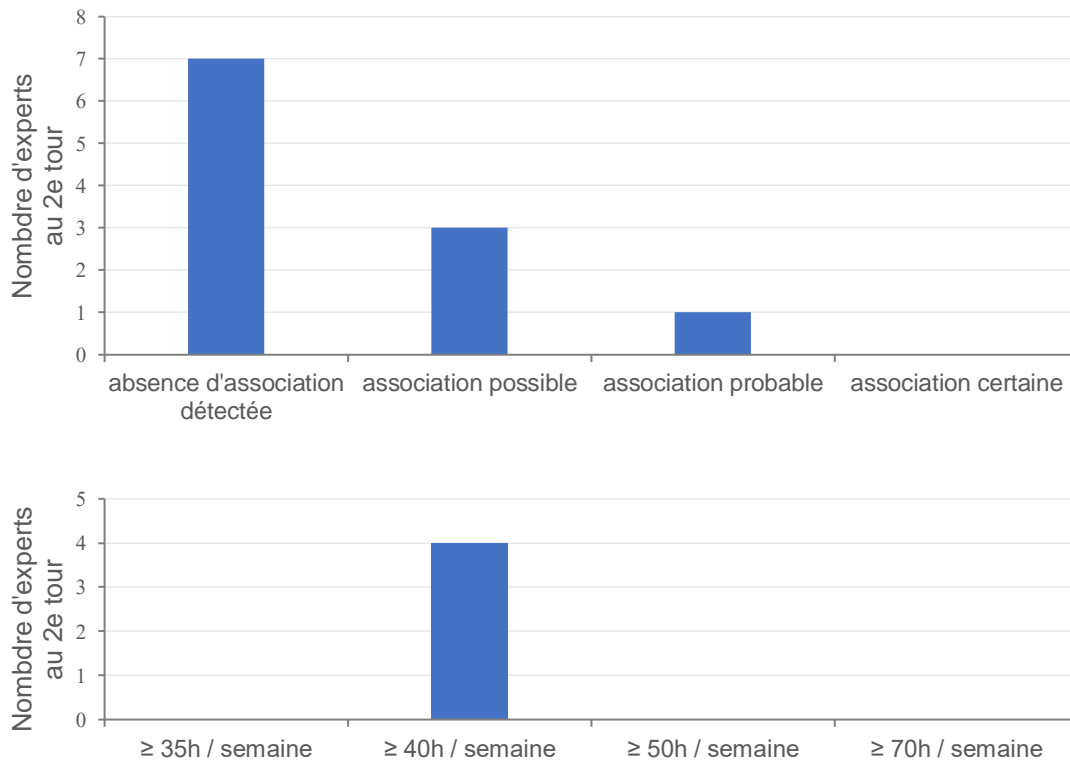


Figure 3. Synthèse des réponses au 2^e tour de la méthode Delphi : durée de travail et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel

La méthode Delphi permet de retenir une **absence d'association** détectée entre durée de travail et petit poids pour l'âge gestationnel / petit poids de naissance.

3.2.2.3. Durée de travail et fausse couche spontanée

La figure 4 représente la synthèse des réponses au 2^e questionnaire concernant l'association durée de travail et fausse couche spontanée.

Les commentaires suivants y ont été associés :

- pour 1 expert, « le seuil de 35h ne peut être évalué avec les données présentées » ;
- pour 1 expert, « le temps de trajet en voiture n'est pas pris en compte dans les études citées, il pourrait constituer un facteur de fausse couche spontanée » ;
- 1 expert envisage une association « possible » en raison du faible nombre d'études qui ne lui permet pas d'appuyer plus fortement son choix.
- pour 1 expert, « on ne peut pas répondre à la question concernant la notion de durée de travail prolongée entre 0 et 22 SA, dans la mesure où les études ne précisent pas la période d'exposition ».

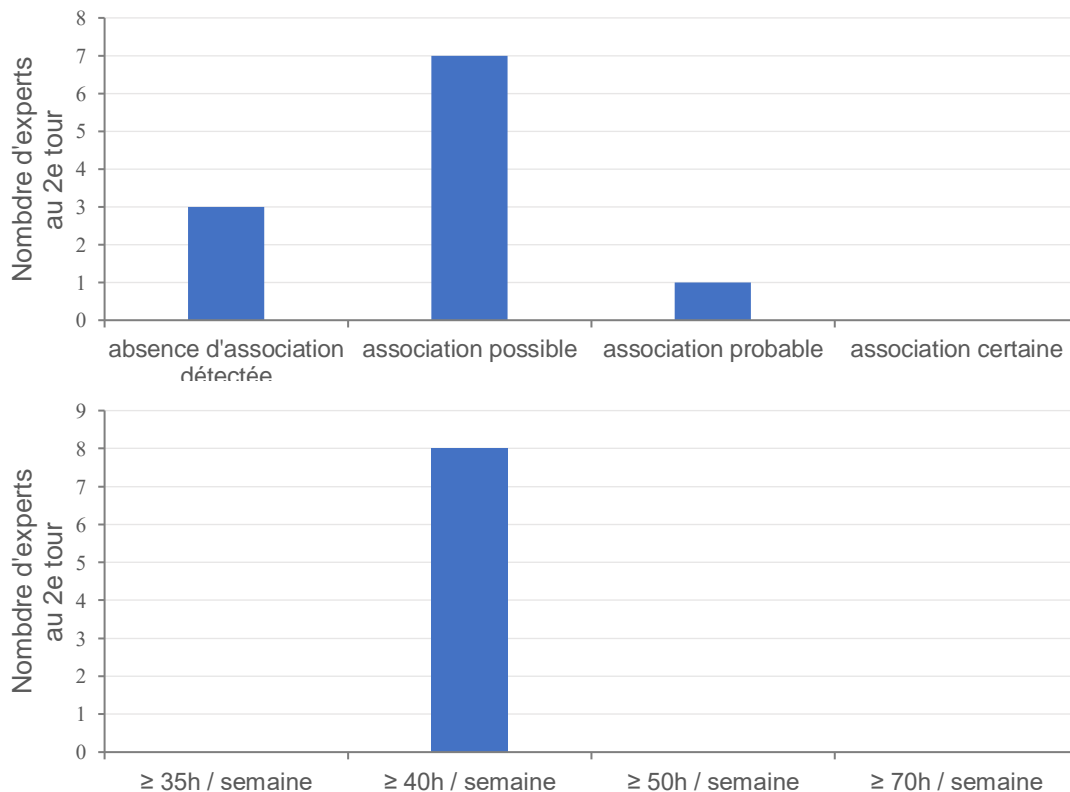


Figure 4. Synthèse des réponses au 2^e tour de la méthode Delphi : durée de travail et fausse couche spontanée

La méthode Delphi permet de retenir une **association possible** entre durée de travail et fausse couche spontanée pour un niveau d'exposition **≥ 40h de travail par semaine**.

3.3. TRAVAIL DE NUIT ET/OU TRAVAIL POSTE

3.3.1. *Revue de la littérature*

3.3.1.1. Recommandations

La littérature grise citée dans la méthode a été interrogée le 19 mai 2019. Six documents ont été inclus concernant le travail de nuit et/ou travail posté chez la femme enceinte :

- les recommandations québécoises de l'INSPQ de 2008, retenues pour leur qualité méthodologique et la précision de leurs recommandations et à l'origine de recommandations pour les autres contraintes étudiées dans ce travail ;
- les recommandations britanniques du RCP de 2009, retenues car à l'origine de recommandations pour les autres contraintes étudiées dans ce travail ;
- les recommandations françaises de l'INRS de 2010 ;
- les recommandations françaises de la SFMT de 2012 ;
- les recommandations britanniques du RCP de 2013 ;
- les recommandations françaises de l'ANSES de 2016.

En synthèse, les recommandations identifiées concernant le travail de nuit et/ou le travail posté chez la femme enceinte sont les suivantes :

- recommandations de l'INSPQ 2008 (Québec) :
 - éliminer le travail de nuit pour toute la durée de la grossesse (augmentation du risque de FCS). Nuit : 00h00 – 06h00 ;
 - éliminer le travail du soir au-delà de la 24^e SA (augmentation du risque de PPAG). Soir : 21h00 – 24h00 ;
 - éliminer le travail posté pour toute la durée de la grossesse (augmentation du risque de prématurité, de PPDN, de PPAG et de FCS) ;
- recommandations du RCP 2009 (Royaume-Uni) :
 - données insuffisantes pour pouvoir établir des recommandations ;
- recommandations de l'INRS 2010 (France) :
 - pas de recommandations explicites ;
- recommandations du RCP 2013 (Royaume-Uni) :
 - augmentation faible du risque de prématurité et de PPDN / PPAG et de FCS ;
 - pas de restrictions réglementaires imposables ; poste à adapter en fonction du profil de la salariée ;

- recommandations de la SFMT 2012 – ANSES 2016 (France) :
- éviter le travail posté et/ou de nuit à partir de 12 SA.

L'ensemble des données issues des recommandations retenues est synthétisé dans l'Annexe 6a.

3.3.1.2. Articles scientifiques

Les bases de données Medline et Scopus ont été interrogées le 22 novembre 2019. Au total, 15 articles ont été sélectionnés pour constituer la synthèse (figure 5).

Sur les 15 articles retenus, 9 étaient des méta-analyses et 6 des études originales.

Toutes les études originales étaient des études observationnelles de cohorte (4 études rétrospectives et 2 études prospectives). Les issues de grossesse étudiées étaient : l'accouchement prématuré pour 9 articles (3 études originales et 6 méta-analyses) ; le petit poids de naissance pour 4 articles (1 étude originale et 3 méta-analyses) ; le petit poids pour l'âge gestationnel pour 5 articles (2 études originales et 3 méta-analyses) ; les fausses couches spontanées pour 6 articles (2 études originales et 4 méta-analyses).

L'ensemble des données issues des articles retenus par la revue de la littérature et concernant le travail de nuit et/ ou posté est synthétisé dans les Annexes 6b à 6p.

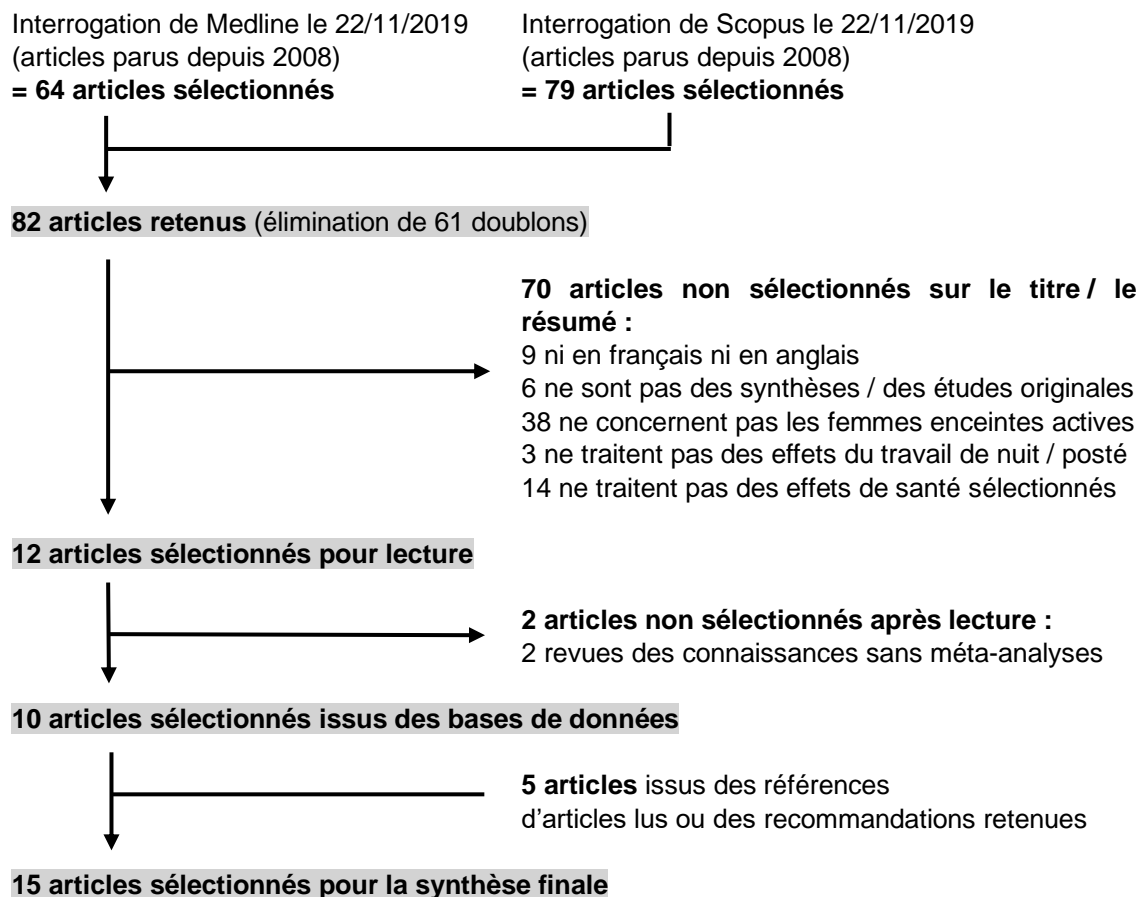


Figure 5. Diagramme de flux de la sélection des articles de l'interrogation des bases de données aux articles lus pour la synthèse finale (travail de nuit et/ou travail posté)

3.3.2. Synthèse de la méthode de consensus

Concernant le travail de nuit et/ou le travail posté :

- 1 expert commente : « la quantification du niveau d'exposition est difficile. Cependant, il me semble que dans une optique de santé publique, si l'on considère que le travail de nuit et/ou posté est délétère pour certaines issues de grossesse, il est probablement plus raisonnable de le supprimer dès la connaissance de la grossesse (ou du moins de donner à chaque femme cette possibilité) plutôt que de chercher à quantifier un niveau d'exposition à ne pas dépasser (celui-ci peut varier en fonction du type de profession, de l'état de santé, des antécédents etc) ».
- 1 expert commente : « le risque d'issue de grossesse défavorable est associé à la dette de sommeil lié aux horaires de nuit et la rotation des horaires (3x8) » ;
- 2 experts estiment que « la variable à prendre en compte pour le travail posté est le travail posté AVEC horaires de nuit (3x8) ».

3.3.2.1. Travail de nuit et/ou travail posté et accouchement prématuré

La figure 6 représente la synthèse des réponses au 2^e questionnaire concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et accouchement prématuré. Plusieurs experts ne se sont pas prononcés sur les niveaux d'exposition, sans argumentation.

Les commentaires suivants y ont été associés :

- « Les données disponibles ne permettent pas d'identifier un niveau d'exposition à partir duquel le risque d'accouchement prématuré est augmenté »
- « Un effet semble émerger pour le travail posté de manière générale (méta-analyse) mais pas pour un nombre de nuit spécifique (étude originales) »
- « Il est difficile de se prononcer sur le niveau d'exposition sans avoir plus de précisions sur l'organisation du travail prise en considération. En effet, un travail de nuit avec horaires fixes sera bien différent d'un travail en 3x8 avec nuits ou en 2x8 sans nuit avec alternance de matin et après-midi. La rapidité des rotations est également un élément déterminant »

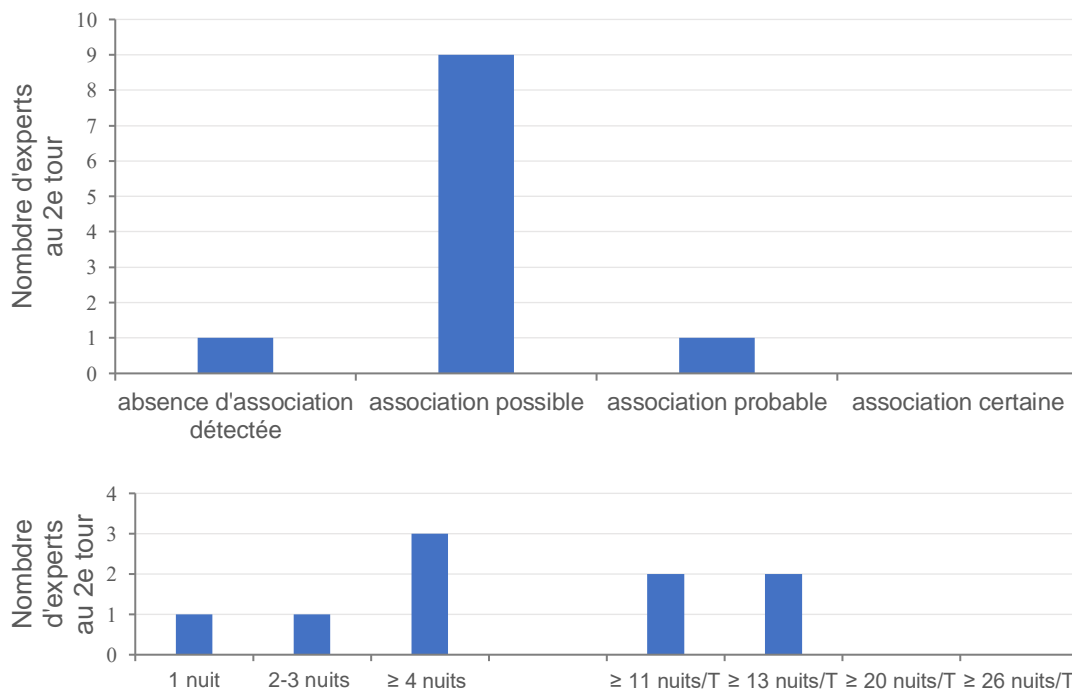


Figure 6. Synthèse des réponses au 2^e tour de la méthode Delphi : travail de nuit et/ou travail posté et accouchement prématuré

La méthode Delphi permet de retenir une **association possible** entre travail de nuit et/ou travail posté et accouchement prématuré ; en revanche, il n'y a **pas de consensus sur le niveau d'exposition** à retenir.

3.3.2.2. Travail de nuit et/ou travail posté et petit poids pour l'âge gestationnel / petit poids de naissance

La figure 7 représente la synthèse des réponses au 2^e questionnaire concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel. Plusieurs experts ne se sont pas prononcés sur les niveaux d'exposition, sans argumentation. Les commentaires suivants y ont été associés :

- « Les données disponibles ne permettent pas d'identifier un niveau d'exposition à partir duquel le risque de petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel est augmenté » ;
- « Il est difficile de se prononcer sur le niveau d'exposition sans avoir plus de précisions sur l'organisation du travail prise en considération. En effet, un travail de nuit avec horaires fixes sera bien différent d'un travail en 3x8 avec nuits ou en 2x8 sans nuit avec alternance de matin et après-midi. La rapidité des rotations est également un élément déterminant »

La méthode Delphi permet de retenir une **association possible** entre travail de nuit et/ou travail posté et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel ; en revanche, il n'y a **pas de consensus sur le niveau d'exposition** à retenir.

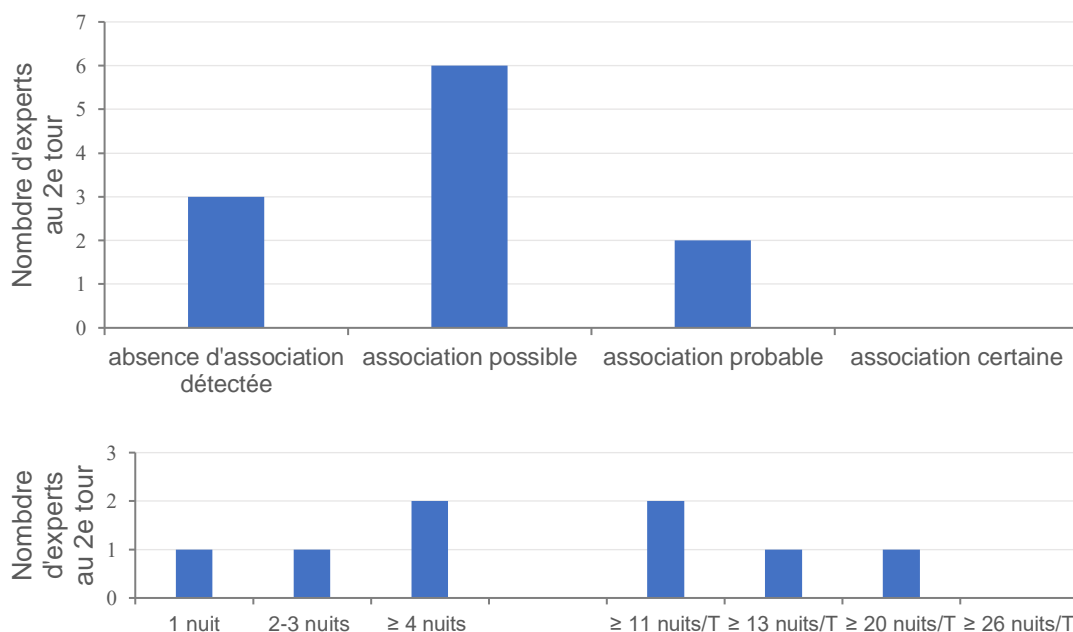


Figure 7. Synthèse des réponses au 2^e tour de la méthode Delphi : travail de nuit et/ou travail posté et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel

3.3.2.3. Travail de nuit et/ou travail posté et fausse couche spontanée

La figure 8 représente la synthèse des réponses au 2^e questionnaire concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et fausse couche spontanée. Plusieurs experts ne se sont pas prononcés sur les niveaux d'exposition, sans argumentation.

Les commentaires suivants y ont été associés :

- « Les données ne permettent pas de se prononcer sur un nombre de nuit consécutives. Le risque semble « décoller » à partir de deux nuits par semaine ou 21 jours par trimestres ; les seuils proposés ne concordent pas tout à fait, j'ai mis le seuil qui permettait d'inclure les deux valeurs » ;
- « Les données disponibles ne permettent pas d'identifier un niveau d'exposition à partir duquel le risque de fausse couche spontanée est augmenté »

La méthode Delphi permet de retenir une **association probable** entre travail de nuit et/ou travail posté et fausse couche spontanée ; en revanche, il n'y a **pas de consensus sur le niveau d'exposition** à retenir.

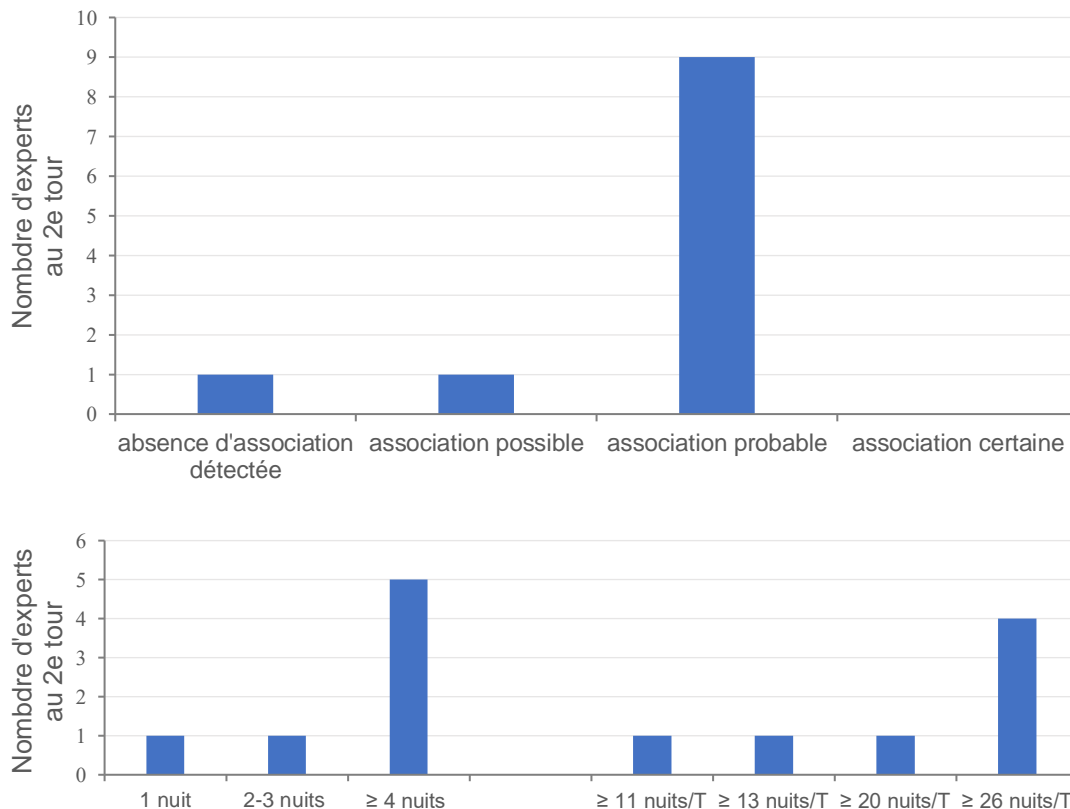


Figure 8. Synthèse des réponses au 2^e tour de la méthode Delphi : travail de nuit et/ou travail posté et fausse couche spontanée

3.4. POSTURE DEBOUT PROLONGEE

3.4.1. *Revue de la littérature*

3.4.1.1. Recommandations

La littérature grise citée dans la méthode a été interrogée le 21 mai 2019. Quatre documents ont été inclus dans les recommandations associées à la posture debout prolongée en milieu professionnel chez la femme enceinte :

- les recommandations québécoises de l'INSPQ de 2005, retenues pour leur qualité méthodologique et la précision de leurs recommandations et à l'origine de recommandations pour les autres contraintes étudiées dans ce travail ;
- les recommandations britanniques du RCP de 2009, retenues car à l'origine de recommandations pour les autres contraintes étudiées dans ce travail ;
- les recommandations françaises de l'INRS de 2010 ;
- les recommandations britanniques du RCP de 2013.

En synthèse, les recommandations identifiées concernant la posture debout prolongée chez la femme enceinte sont les suivantes :

- recommandations de l'INSPQ 2005 (Québec) :
 - réduire l'exposition à la posture debout à 5-6h/j maximum dès le début de la grossesse (augmentation du risque de FCS) ;
 - réduire l'exposition à la posture debout à 4h/j maximum à partir de la 20^e-24^e SA (augmentation du risque de PPAG) ;
- recommandations du RCP 2009 (Royaume-Uni) :
 - définition retenue de la posture debout prolongée : $\geq 3h$ / jour ;
 - augmentation faible du risque de prématurité et de PPDN / PPAG ;
 - réduire l'exposition à la posture debout à 3h/j maximum (pas de terme précis pour l'application de ces recommandations) ;
- recommandations de l'INRS 2010 (France) :
 - le travail debout sans bouger ne devrait pas excéder 30min en fin de grossesse et des pauses de 15min au moins toutes les 4 heures devraient être allouées pendant la grossesse ;
- recommandations du RCP 2013 (Royaume-Uni) :
 - augmentation faible du risque de prématurité et de PPDN / PPAG et de FCS ;
 - pas de restrictions réglementaires imposables ; poste à adapter en fonction du profil de la salariée.

L'ensemble des données issues des recommandations retenues est synthétisé dans l'Annexe 7a.

3.4.1.2. Articles scientifiques

Les bases de données Medline et Scopus ont été interrogées le 25 novembre 2019. Au total, 18 articles ont été sélectionnés pour constituer la synthèse (figure 9).

Sur les 18 articles retenus, 8 étaient des méta-analyses et 10 des études originales.

Toutes les études originales étaient des études observationnelles, parmi lesquelles 7 études de cohorte (1 étude rétrospective et 6 études prospectives) et 3 études cas-témoins. Les issues de grossesse étudiées étaient : l'accouchement prématuré pour 13 articles (7 études originales et 6 méta-analyses) ; le petit poids de naissance pour 7 articles (4 études originales et 3 méta-analyses) ; le petit poids pour l'âge gestationnel pour 6 articles (3 études originales et 3 méta-analyses) ; les fausses couches spontanées pour 3 articles (aucune étude originale et 3 méta-analyses).

L'ensemble des données issues des articles retenus par la revue de la littérature et concernant la durée de travail est synthétisé dans les Annexes 7b à 7p.

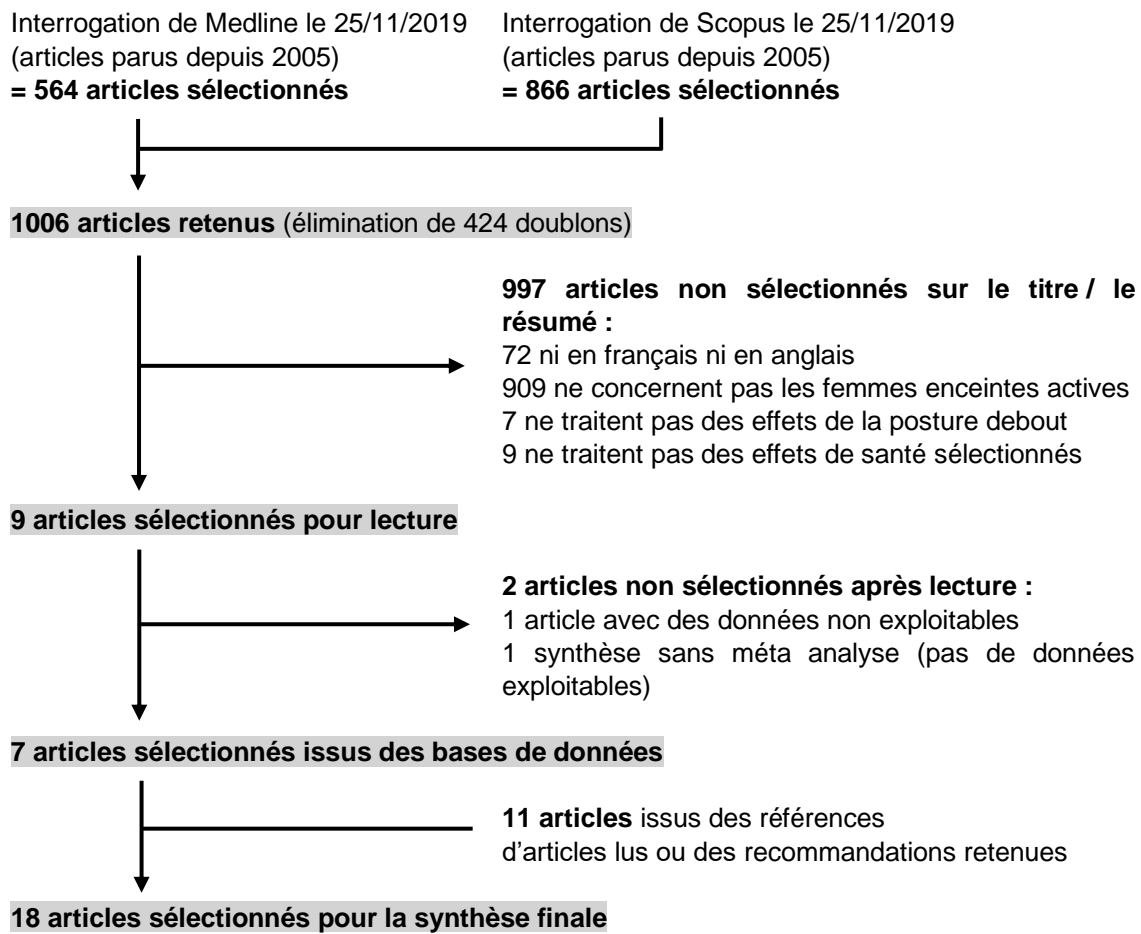


Figure 9. Diagramme de flux de la sélection des articles de l'interrogation des bases de données aux articles lus pour la synthèse finale (posture debout prolongée)

3.4.2. Synthèse de la méthode de consensus

3.4.2.1. Posture debout prolongée et accouchement prématuré

La figure 10 représente la synthèse des réponses au 2^e questionnaire concernant l'association posture debout prolongée et accouchement prématuré.

Le commentaire suivant y a été associé :

- pour 2 experts : « le risque semble évoluer avec le terme de la grossesse, et semble plus important sur le 3^e trimestre »

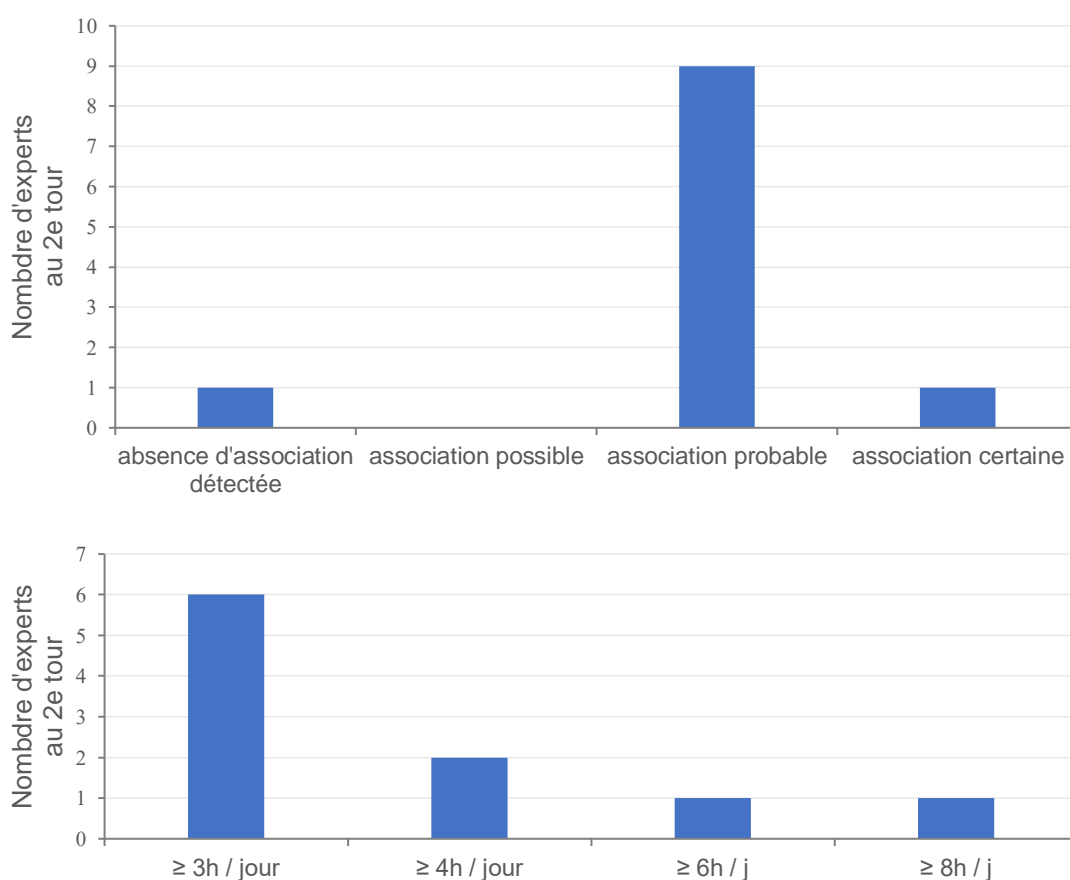


Figure 10. Synthèse des réponses au 2^e tour de la méthode Delphi : posture debout et accouchement prématuré

La méthode Delphi permet de retenir une **association probable** entre posture debout prolongée et accouchement prématuré pour un niveau d'exposition **≥ 3 heures par jour**.

3.4.2.2. Posture debout prolongée et petit poids pour l'âge gestationnel / petit poids de naissance

La figure 11 représente la synthèse des réponses au 2^e questionnaire concernant l'association posture debout prolongée et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel.

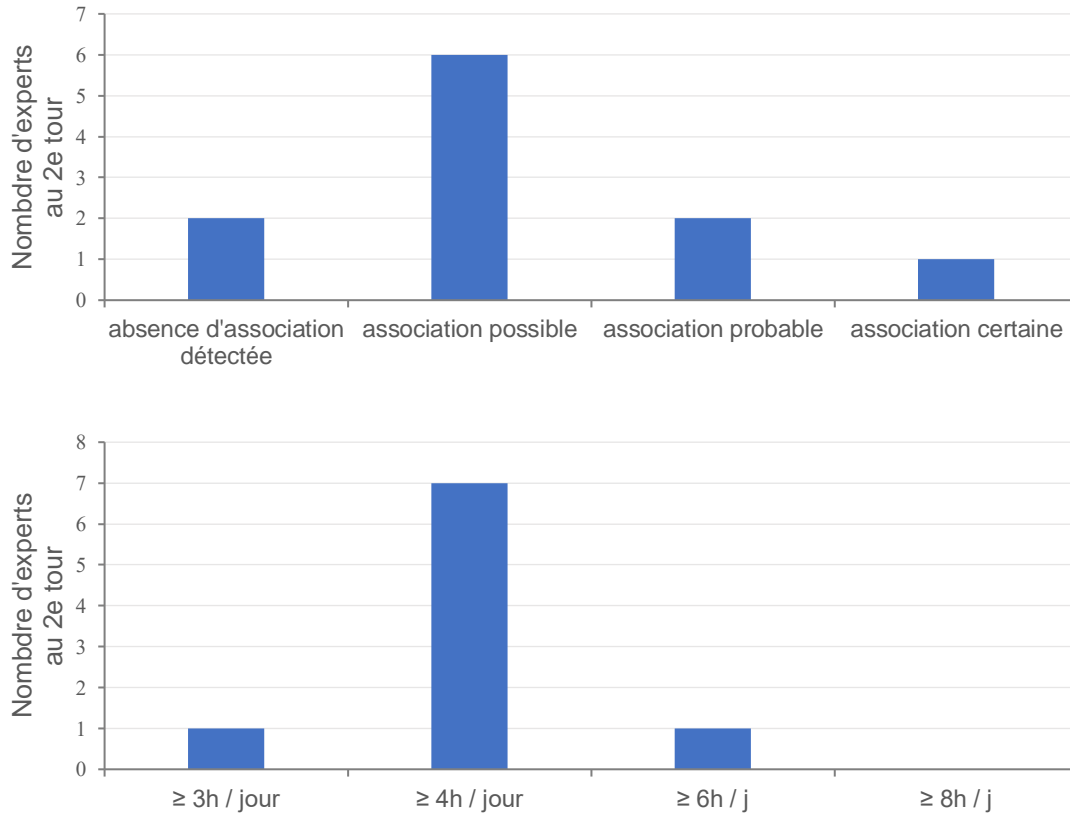


Figure 11. Synthèse des réponses au 2^e tour de la méthode Delphi : posture debout et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel

La méthode Delphi permet de retenir une **association possible** entre posture debout prolongée et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel pour un niveau d'exposition **≥ 4 heures par jour**.

3.4.2.3. Posture debout prolongée et fausse couche spontanée

La figure 12 représente la synthèse des réponses au 2^e questionnaire concernant l'association posture debout prolongée et fausse couche spontanée. Un expert ne s'est pas prononcé sur les niveaux d'exposition, sans argumentation.

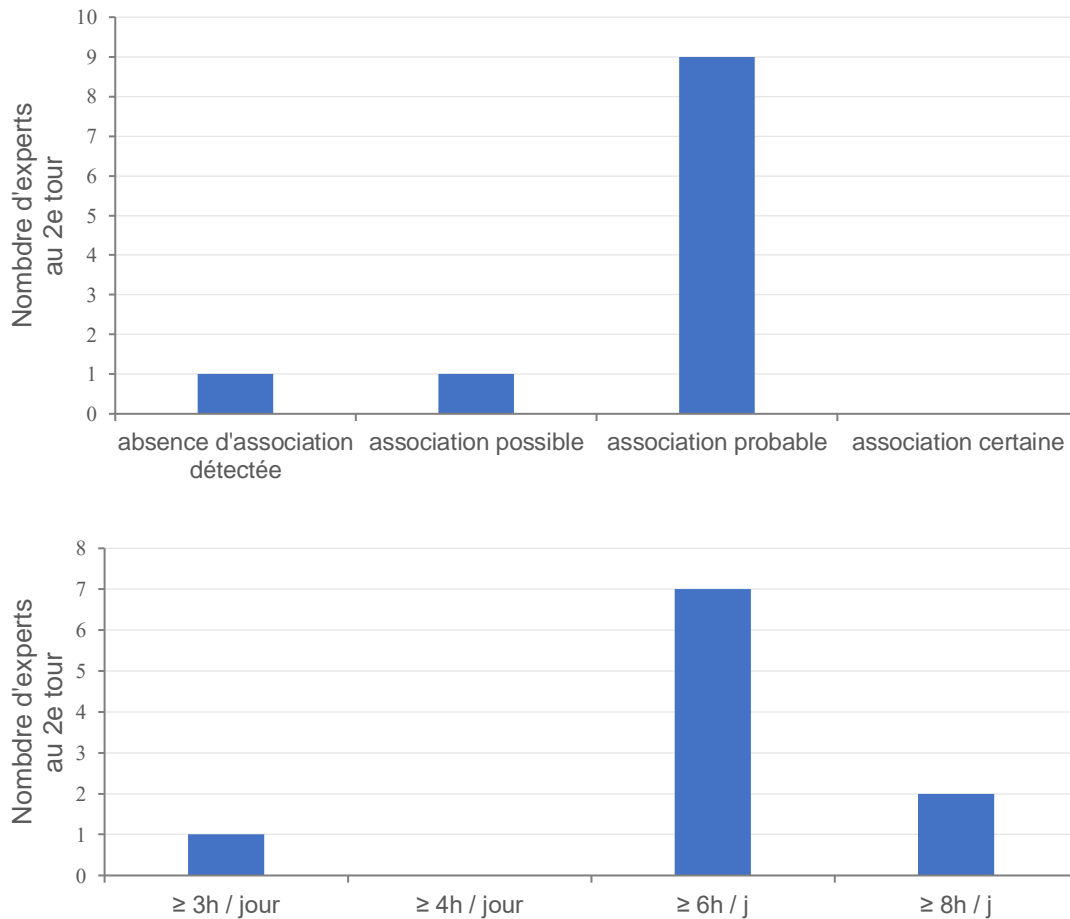


Figure 12. Synthèse des réponses au 2^e tour de la méthode Delphi : posture debout et fausse couche spontanée

La méthode Delphi permet de retenir une **association probable** entre posture debout prolongée et fausse couche spontanée pour un niveau d'exposition **≥ 6 heures par jour**.

3.5. PORT DE CHARGES LOURDES

3.5.1. *Revue de la littérature*

3.5.1.1. Recommandations

La littérature grise citée dans la méthode a été interrogée le 20 mai 2019. Cinq documents ont été inclus dans les recommandations associées au port de charges lourdes en milieu professionnel chez la femme enceinte :

- les recommandations québécoises de l'INSPQ de 2000, retenues pour leur qualité méthodologique et la précision de leurs recommandations et à l'origine de recommandations pour les autres contraintes étudiées dans ce travail ;
- les recommandations britanniques du RCP de 2009, retenues car à l'origine des recommandations de 2013 et à l'origine de recommandations pour les autres contraintes étudiées dans ce travail ;
- les recommandations françaises de l'INRS de 2010 ;
- les recommandations britanniques du RCP de 2013 ;
- les recommandations issues de 2 articles originaux américains (MacDonald 2013, Waters 2014) adaptant des recommandations du National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) aux femmes enceintes.

En synthèse, les recommandations identifiées concernant le port de charges lourdes chez la femme enceinte sont les suivantes :

- recommandations de l'INSPQ 2000 (Québec) :
 - augmentation du risque de FCS et de prématurité ;
 - élimination du port de charge dès le début de la grossesse si poids \geq 10-15kg soulevés plus de 10-15 fois / jour ; élimination du port de charge excessive en une fois (pas de définition précise du poids) ; restrictions supplémentaires à envisager si coexistence d'autres contraintes ;
- recommandations du RCP 2009 (Royaume-Uni) :
 - augmentation modérée du risque de prématurité et de PPDN / PPAG ;
 - réduire l'exposition au port de charge (pas de niveau de risque précis pour l'application de ces recommandations) ;
- recommandations de l'INRS 2010 (France) :
 - pas de recommandations explicites ;
- recommandations du RCP 2013 (Royaume-Uni) :

- augmentation faible du risque de prématurité et de PPDN / PPAG et de FCS ;
 - pas de restrictions réglementaires imposables ; poste à adapter en fonction du profil de la salariée.
- recommandations de MacDonald 2013 – Waters 2014 (Etats-Unis) :
- adaptation des recommandations du NIOSH aux femmes enceintes : cf. figure 13.

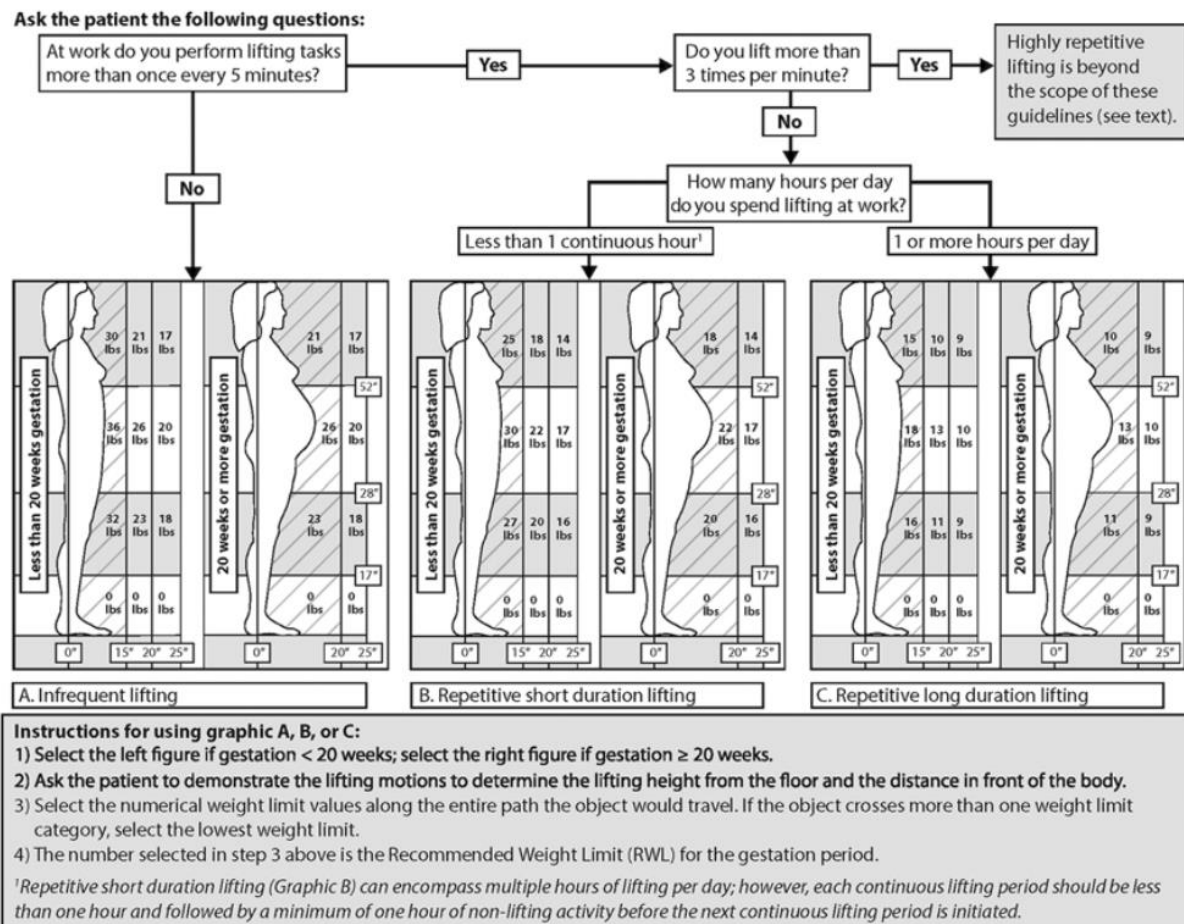


Figure 13. Recommandations concernant le port de charges chez la femme enceinte selon MacDonald 2013 et Waters 2014

L'ensemble des données issues des recommandations retenues est synthétisé dans l'Annexe 8a.

3.5.1.2. Articles scientifiques

Les bases de données Medline et Scopus ont été interrogées le 19 novembre 2019. Au total, 18 articles ont été sélectionnés pour constituer la synthèse (figure 14).

Sur les 18 articles retenus, 5 étaient des méta-analyses et 13 des études originales.

Toutes les études originales étaient des études observationnelles, parmi lesquelles 12 études de cohorte (5 études rétrospectives, 7 études prospectives) et 1 étude transversale. Les issues de grossesse étudiées étaient : l'accouchement prématuré pour 11 articles (7 études originales et 4 méta-analyses) ; le petit poids de naissance pour 7 articles (4 études originales et 3 méta-analyses) ; le petit poids pour l'âge gestationnel pour 7 articles (4 études originales et 3 méta-analyses) ; les fausses couches spontanées pour 9 articles (6 études originales et 3 méta-analyses).

L'ensemble des données issues des articles retenus par la revue de la littérature et concernant la durée de travail est synthétisé dans les Annexes 8b à 8p.

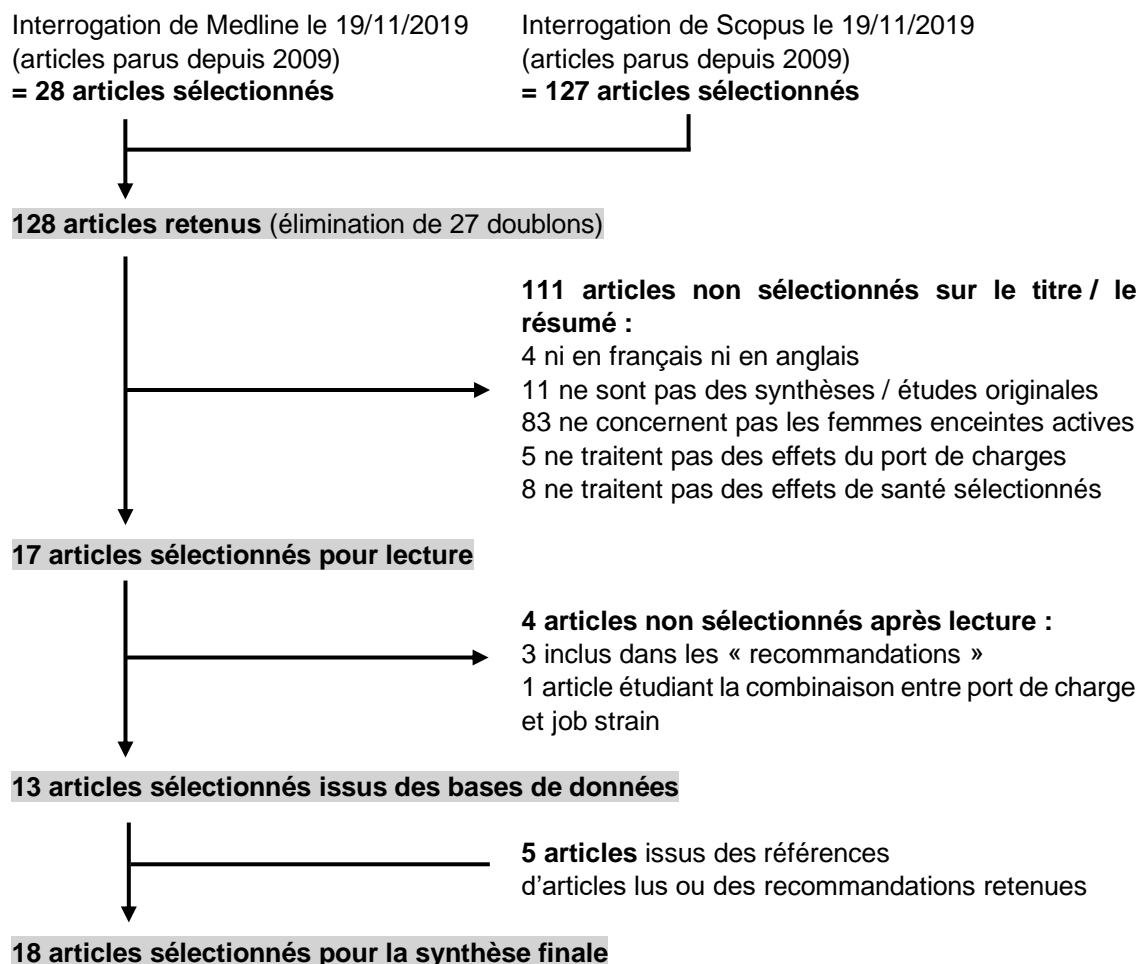


Figure 14. Diagramme de flux de la sélection des articles de l'interrogation des bases de données aux articles lus pour la synthèse finale (port de charges lourdes)

3.5.2. Synthèse de la méthode de consensus

3.5.2.1. Port de charges lourdes et accouchement prématuré

La figure 15 représente la synthèse des réponses au 2^e questionnaire concernant l'association port de charges et accouchement prématuré. Plusieurs experts ne se sont pas prononcés sur un niveau d'exposition pour le soulèvement d'une charge unique.

Les commentaires suivants y ont été associés :

- « Les données disponibles ne permettent pas d'identifier un niveau d'exposition au soulèvement d'une charge unique à partir duquel le risque d'accouchement prématuré est augmenté » ;
- pour 3 experts : « une association probable existe pour une prématurité modérée (33-36 SA) et pas pour une prématurité sévère (<33 SA, en raison d'un niveau de preuve insuffisant) » ; « le risque devient significatif à partir du 3^e mois de grossesse (> 10 SA ?) ; « il faut préciser un terme à partir duquel le risque devient significatif ».

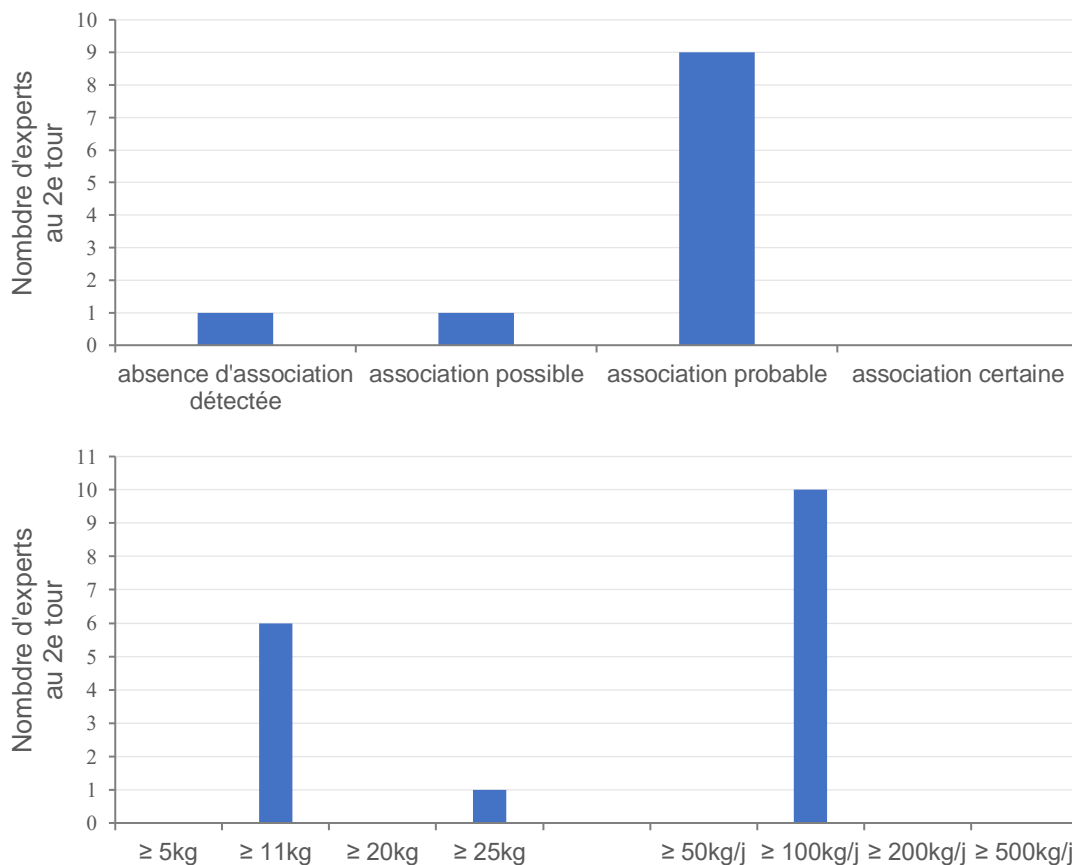


Figure 15. Synthèse des réponses au 2^e tour de la méthode Delphi : port de charges lourdes et accouchement prématuré

La méthode Delphi permet de retenir une **association probable** entre port de charges lourdes et accouchement prématuré pour les niveaux d'exposition suivants :

- soulèvement d'une **charge ≥ 11 kg** ;
- cumul de poids soulevé **≥ 100 kg par jour**.

3.5.2.2. Port de charges lourdes et petit poids pour l'âge gestationnel / petit poids de naissance

La figure 16 représente la synthèse des réponses au 2^e questionnaire concernant l'association port de charges et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel. Un expert ne s'est pas prononcé sur un niveau d'exposition pour le soulèvement d'une charge unique et pour le cumul journalier.

Le commentaire suivant y a été associé : pour 1 expert, « il est difficile de se prononcer sur un cumul journalier au vu des données disponibles ».

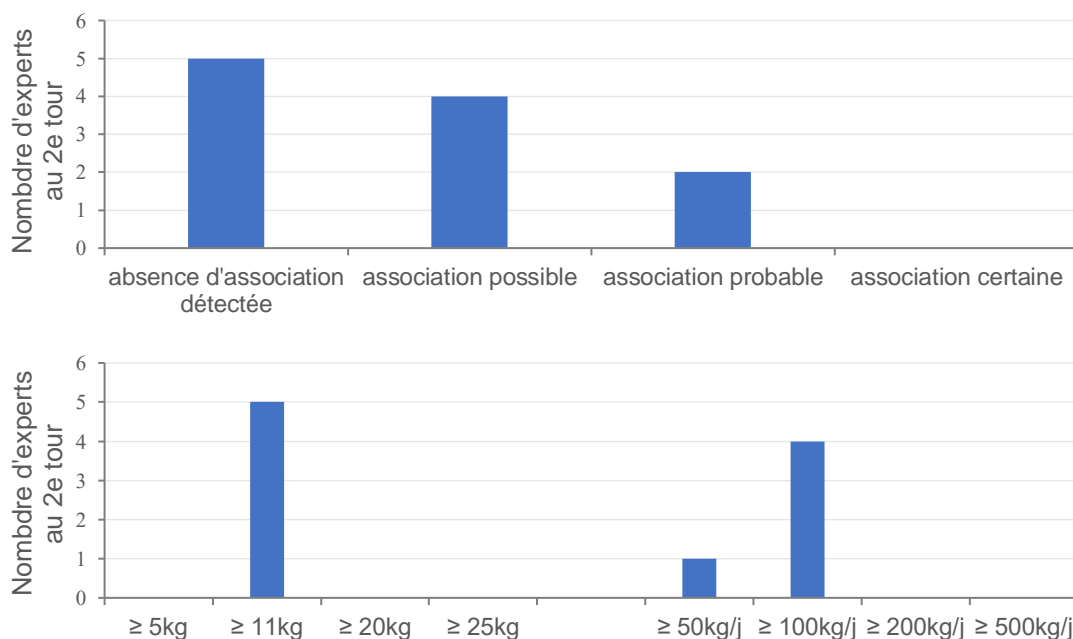


Figure 16. Synthèse des réponses au 2^e tour de la méthode Delphi : port de charges lourdes et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel

La méthode Delphi ne permet pas de retenir de consensus concernant la force d'association entre port de charges lourdes et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel.

3.5.2.3. Port de charges lourdes et fausse couche spontanée

La figure 17 représente la synthèse des réponses au 2^e questionnaire concernant l'association port de charges et fausse couche spontanée. Un expert ne s'est pas prononcé sur un niveau d'exposition pour le soulèvement d'une charge unique et pour le cumul journalier.

Les commentaires suivants y ont été associés :

- pour 1 expert, « il est difficile de se prononcer sur un cumul journalier au vu des données disponibles » ;
- pour 1 expert, « il faut préciser un terme à partir duquel le risque devient significatif ».

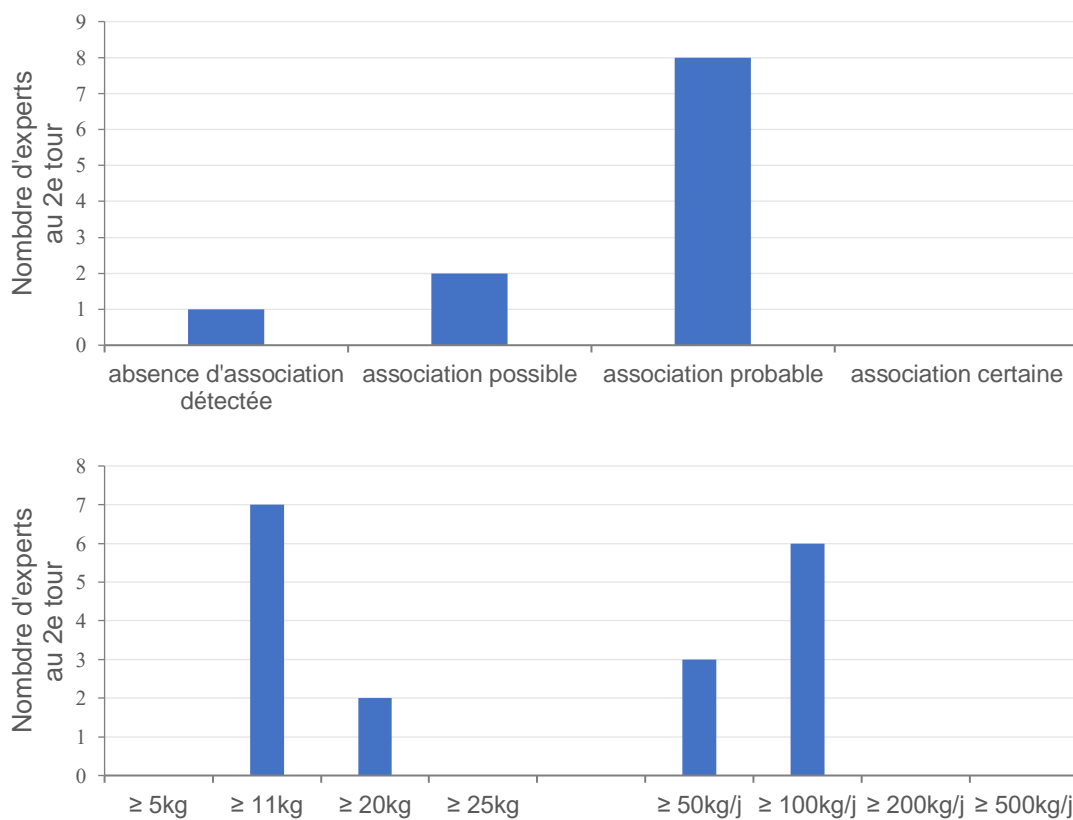


Figure 17. Synthèse des réponses au 2^e tour de la méthode Delphi : port de charges lourdes et fausse couche spontanée

La méthode Delphi permet de retenir une **association probable** entre port de charges lourdes et accouchement prématuré pour les niveaux d'exposition suivants :

- soulèvement d'une **charge ≥ 11 kg** ;
- cumul de poids soulevé **≥ 100 kg par jour**.

3.6. CUMUL DE CONTRAINTES

3.6.1. *Revue de la littérature*

3.6.1.1. Recommandations

La littérature grise citée dans la méthode a été interrogée le 20 mai 2019. Trois documents ont été inclus dans les recommandations associées au cumul de contraintes professionnelles chez la femme enceinte :

- les recommandations françaises de l'INRS de 2010 ;
- les recommandations françaises du CNGOF de 2016 ;
- les recommandations québécoises de l'INSPQ de 2017.

En synthèse, les recommandations identifiées concernant le cumul de contraintes chez la femme enceinte sont les suivantes :

- recommandations de l'INRS 2010 (France) :
 - « les risques importants pour la grossesse liés à ces cumuls font consensus » ;
 - contraintes les plus fréquemment citées : travail de nuit, posture debout, fatigue perçue, demande psychologique ;
- recommandations du CNGOF 2016 (France) :
 - il existe une légère augmentation du risque de prématurité chez les patientes [...] ayant des conditions de travail physiquement éprouvantes selon un score évaluant la pénibilité au travail (niveau de preuve 3) ;
- recommandations de l'INSPQ 2017 (Québec) :
 - on ne peut proposer de recommandation concernant la charge globale de travail (NDA : et notamment le cumul des contraintes, absence de consensus sur les contraintes à prendre en compte, d'un point de vue quantitatif et qualitatif) ;
 - les résultats observés pourraient cependant justifier une attitude prudente lors des recommandations en milieu de travail : en plus du contrôle de chacun des agresseurs présents, le médecin désigné voudra peut-être alléger une tâche qui se situe à la limite des recommandations actuelles, en particulier lorsque plusieurs contraintes sont présentes.

L'ensemble des données issues des recommandations retenues est synthétisé dans l'Annexe 9a.

3.6.1.2. Articles scientifiques

La base de données Medline a été interrogée le 25 septembre 2019. Au total, 5 articles ont été sélectionnés pour constituer la synthèse (figure 18).

Sur les 5 articles retenus, 3 étaient des méta-analyses et 2 des études originales.

Toutes les études originales étaient des études observationnelles, parmi lesquelles 1 étude de cohorte rétrospective et 1 étude transversale. Les issues de grossesse étudiées étaient : l'accouchement prématuré pour 5 articles (2 études originales et 3 méta-analyses) ; le petit poids de naissance pour 3 articles (1 étude originale et méta-analyses) ; le petit poids pour l'âge gestationnel pour 3 articles (1 étude originale et 2 méta-analyses) ; les fausses couches spontanées pour 2 articles (aucune étude originale et 2 méta-analyses).

L'ensemble des données issues des articles retenus par la revue de la littérature et concernant la durée de travail est synthétisé dans les Annexes 9b à 9p.

Interrogation de Medline le 25/09/2019
(articles parus depuis le 20/08/2013)

= 4081 articles

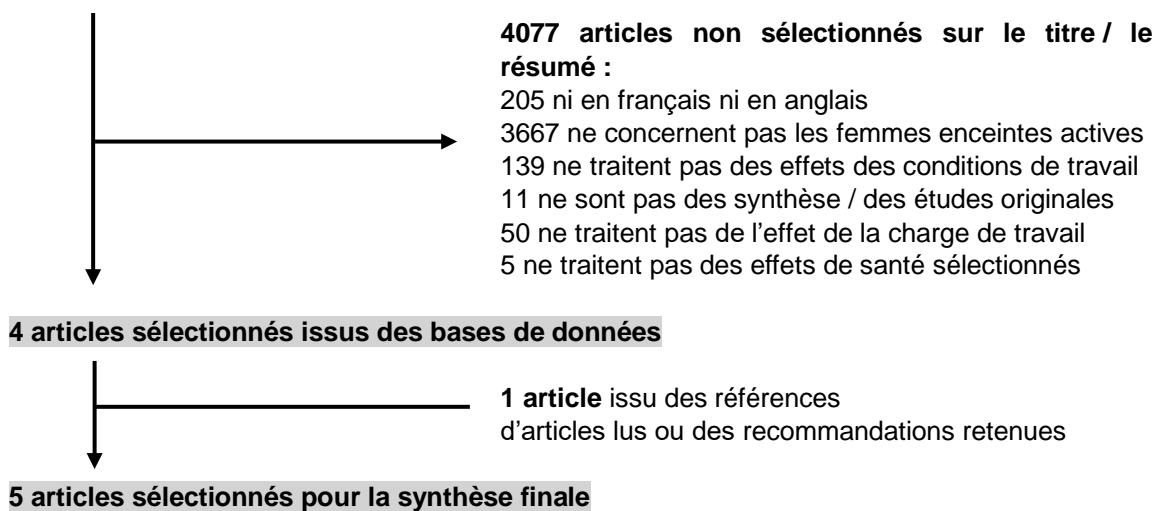


Figure 18. Diagramme de flux de la sélection des articles de l'interrogation des bases de données aux articles lus pour la synthèse finale (cumul de contraintes)

3.6.2. Synthèse de la méthode de consensus

Concernant le cumul de contraintes, 1 expert commente : « il est difficile de définir quelles contraintes pourraient spécifiquement être associées au petit poids de naissance, la littérature sur le cumul de contraintes a plus de sens quand elle est prise dans sa globalité. Il semble préférable de limiter le cumul de contraintes chez la femme enceinte pour diminuer les issues défavorables de grossesse de façon générale. Il n'est pas envisageable qu'on ait un jour des études sur certains profils de cumul de contraintes (ex : port de charges lourdes + travail dans le froid + risque biologique) grâce auxquels on pourrait conclure ».

3.6.2.1. Cumul de contraintes et accouchement prématuré

La figure 19 représente la synthèse des réponses au 2^e questionnaire concernant l'association cumul de contraintes et accouchement prématuré.

La méthode Delphi permet de retenir une **association probable** entre cumul de contraintes et accouchement prématuré pour une exposition **≥ 2 contraintes** parmi les vibrations, le travail de nuit et/ou travail posté, la durée de travail **≥ 40 heures** par semaine, la posture debout prolongée, le port de charges lourdes.

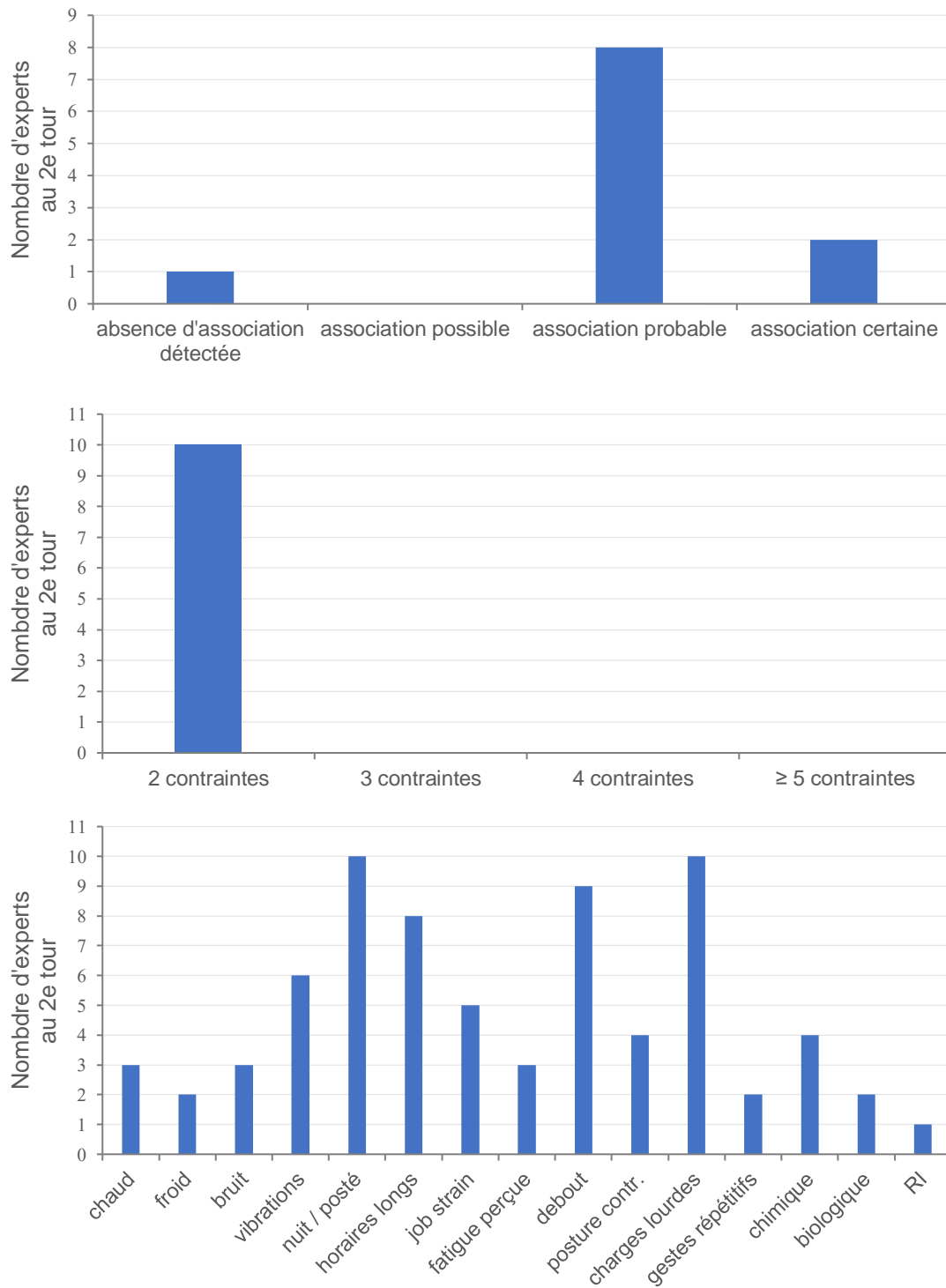


Figure 19. Synthèse des réponses au 2^e tour de la méthode Delphi : cumul de contraintes et accouchement prématuré

3.6.2.2. Cumul de contraintes et petit poids pour l'âge gestationnel / petit poids de naissance

La figure 20 représente la synthèse des réponses au 2^e questionnaire concernant l'association cumul de contraintes et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel.

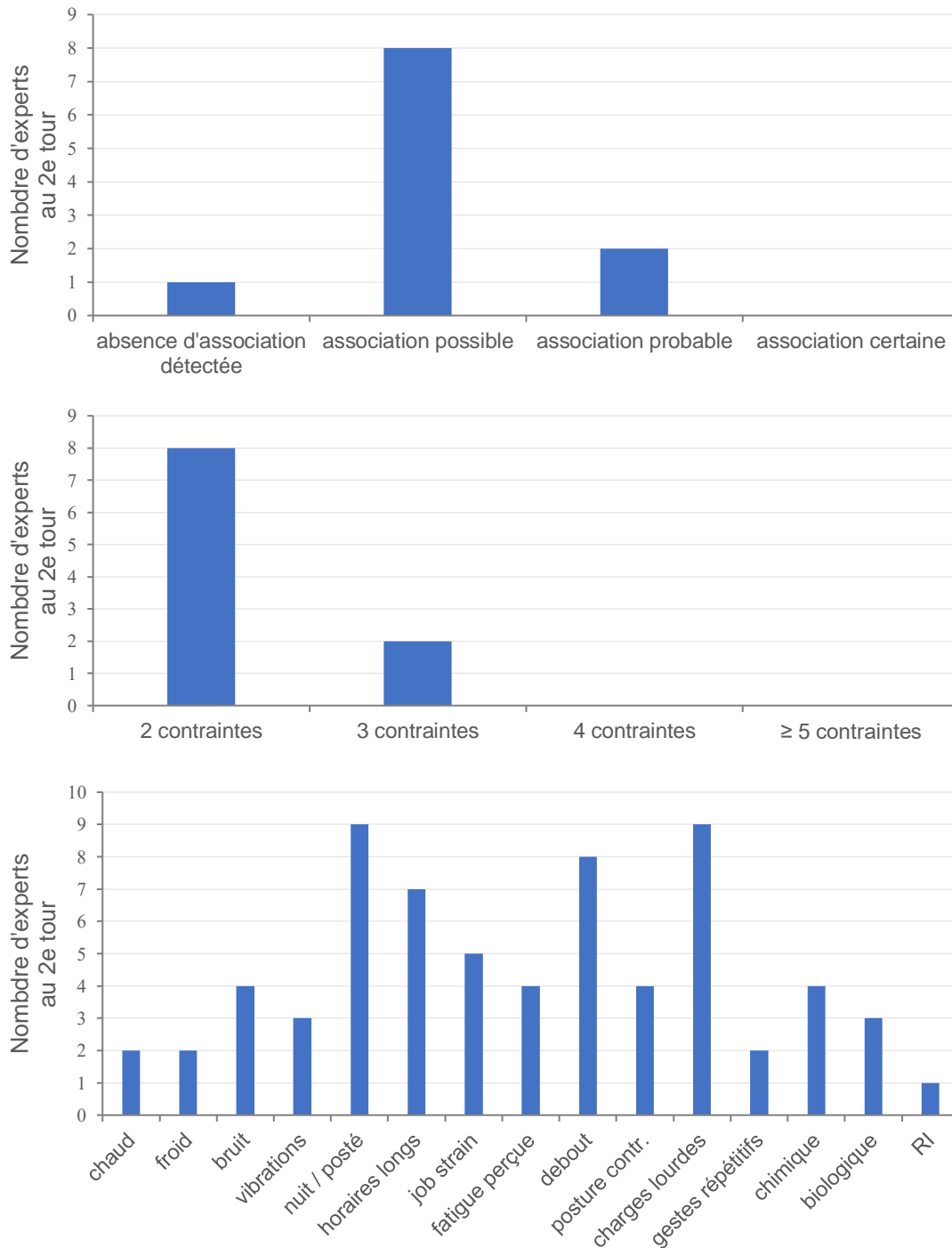


Figure 20. Synthèse des réponses au 2^e tour de la méthode Delphi : cumul de contraintes et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel

La méthode Delphi permet de retenir une **association possible** entre cumul de contraintes et petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel pour une exposition ≥ 2 **contraintes** parmi le travail de nuit et/ou travail posté, la durée de travail ≥ 40 heures par semaine, la posture debout prolongée, le port de charges lourdes.

3.6.2.3. Cumul de contraintes et fausse couche spontanée

La figure 21 représente la synthèse des réponses au 2^e questionnaire concernant l'association cumul de contraintes et fausse couche spontanée.

Les commentaires suivant y sont associés :

- « difficile de se prononcer pour les fausses couches spontanées, qui sont multifactorielles, et de ne pas prendre en compte les facteurs de risques de la vie personnelle (alcool, drogues, pesticides ...) »
- « de nombreuses études retrouvent une association entre les facteurs de risque cités et le risque de fausse couche spontanée, mais que le cumul de contraintes n'est pas identifié comme un facteur de risque par le peu de méta-analyses disponibles »

La méthode Delphi permet de retenir une **absence d'association** entre cumul de contraintes et fausse couche spontanée.

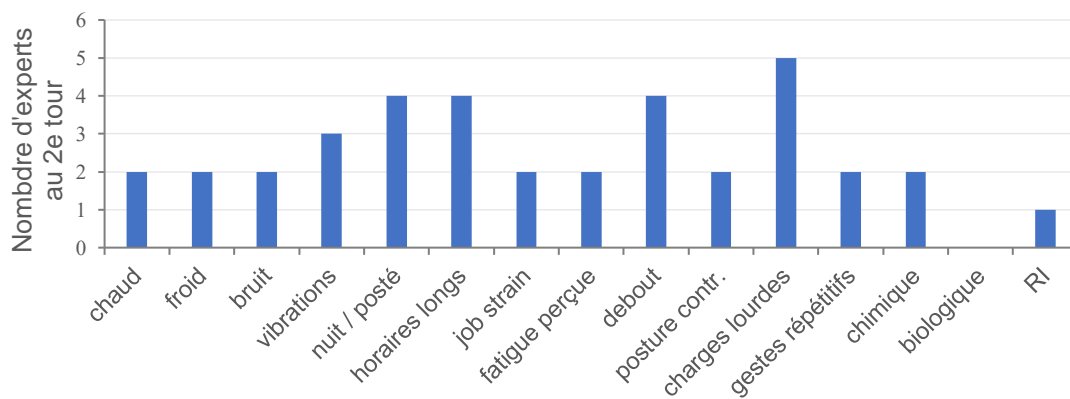
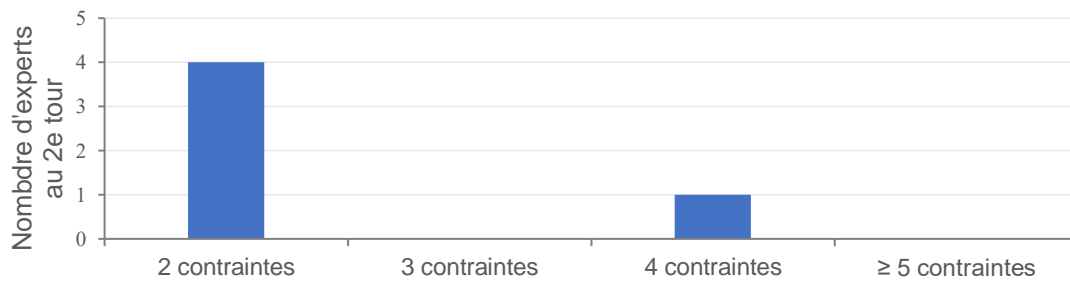
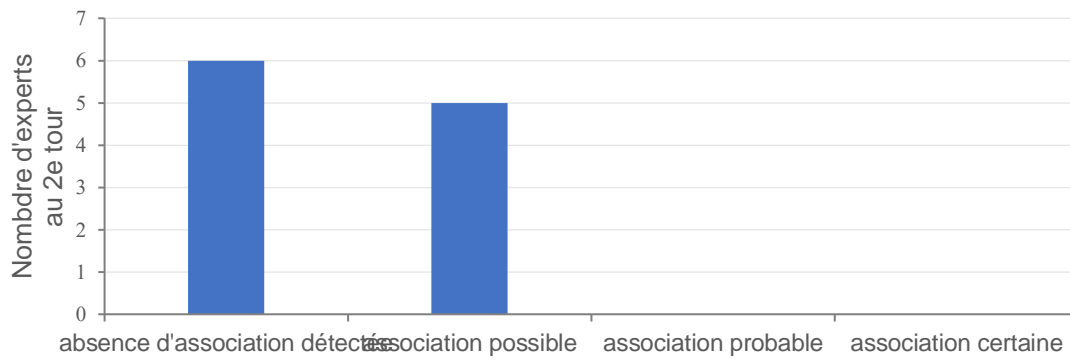


Figure 21. Synthèse des réponses au 2^e tour de la méthode Delphi : cumul de contraintes et fausse couche spontanée

3.7. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 1 présente une synthèse des résultats issus de la méthode de consensus.

Tableau 1. Synthèse des résultats issus de la méthode de consensus

	Accouchement prématuré	PPDN / PPAG	Fausse couches spontanées
Durée de travail	association probable ≥ 40h de travail par semaine	<i>absence d'association</i>	<i>association possible ≥ 40h de travail par semaine</i>
Travail de nuit et/ou posté	<i>association possible ∅ consensus sur niveau d'exposition</i>	<i>association possible ∅ consensus sur niveau d'exposition</i>	association probable ∅ consensus sur niveau d'exposition
Posture debout prolongée	association probable ≥ 3h par jour	<i>association possible ≥ 4h par jour</i>	association probable ≥ 6h par jour
Port de charges lourdes	association probable charge ≥ 11 kg cumul quotidien ≥ 100 kg	<i>∅ de consensus sur le niveau d'association</i>	association probable charge ≥ 11 kg cumul quotidien ≥ 100 kg
Cumul de contraintes	association probable ≥ 2 contraintes (vibrations, travail de nuit et/ou travail posté, durée de travail ≥ 40h par semaine, posture debout prolongée, port de charges lourdes)	<i>association possible ≥ 2 contraintes (travail de nuit et/ou travail posté, durée de travail ≥ 40h par semaine, posture debout prolongée, port de charges lourdes)</i>	<i>absence d'association</i>

4. DISCUSSION

4.1. INTERPRETATION DES RESULTATS ET IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE CLINIQUE

Chacune des contraintes a été considérée comme « probablement associée » à au moins une des complications de grossesse (la posture debout prolongée et le port de charges lourdes sont associées à deux issues de grossesse). Ce résultat confirme l'importance pour le médecin du travail de prendre en compte chacune de ces expositions dans l'évaluation des risques pour la grossesse.

En synthèse et pour la pratique clinique, on retiendra que pour la salariée enceinte :

- la durée de travail hebdomadaire ne doit pas dépasser 40 heures par semaine ;
- en l'absence de consensus sur le niveau d'exposition, le travail de nuit et / ou posté doit être évité ;
- la posture debout prolongée ne doit pas dépasser un temps cumulé supérieur à 3 heures par jour ;
- le port de charges lourdes doit être limité au port de charges inférieures à 11kg et le cumul quotidien ne doit pas dépasser 100kg ;
- le cumul de plusieurs contraintes doit être évité, en particulier les contraintes suivantes : vibrations, travail de nuit et/ou travail posté, durée de travail supérieure à 40 heures par semaine, posture debout prolongée et port de charges lourdes.

L'impact de ces contraintes sur la grossesse varie probablement en fonction du terme et rend difficile la proposition de seuils d'exposition en fonction de la période de grossesse. Faute d'arguments forts concernant cette question, on pourrait recommander par prudence d'appliquer ces limites dès le début de la grossesse pour se rapprocher de la notion de « principe de précaution³ » évoquée par l'avis d'experts de l'INRS (43).

Il est important de noter que ces avis sont valables dans le cas d'une première grossesse physiologique, singleton, et sans antécédents gynéco-obstétricaux. Ces recommandations devraient être adaptées et individualisées en fonction des facteurs de risque et antécédents personnels de chaque femme (en concertation avec les autres professionnels impliqués :

³ Le principe de précaution s'applique « dès lors que la possibilité d'effets nocifs sur la santé ou l'environnement est identifiée et qu'une évaluation scientifique préliminaire sur la base des données disponibles ne permet pas de conclure avec certitude sur le niveau de risque »

obstétricien, sage-femme, médecin généraliste ...). Elles doivent être considérées avec prudence par le médecin du travail et servir de repères dans les questions de maintien au poste de travail d'une salariée exposée.

Enfin, on peut noter que le résultat de l'association entre cumul de contraintes et fausses couches spontanées est étonnant : le Delphi conclut à une absence d'association entre ces deux variables alors que l'association entre fausses couches spontanées et les autres contraintes évaluées individuellement a été considérée comme probable (pour le travail de nuit et / ou posté, la posture debout prolongée, le port de charge lourde) ou possible (pour la durée de travail). Dans ce contexte, il serait plus pertinent de considérer un niveau d'association au moins « possible » entre le cumul de contraintes et les fausses couches spontanées. Cela ne modifie pas les recommandations pour la pratique clinique.

4.2. APPORTS DE LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE

4.2.1. *Comparaison avec les recommandations de la revue*

Les résultats de cette méthode de consensus viennent confirmer les recommandations issues de la littérature, avec globalement des niveaux d'exposition plus restrictifs :

- pour la durée de travail, les recommandations québécoises (99) sont plus précises avec deux seuils différents selon le terme : un maximum de 40 heures de travail hebdomadaires pour les deux premiers trimestres, puis 35 heures au-delà. Nos experts insistent sur la prise en compte du temps de trajet domicile-travail dans l'évaluation du risque, point rarement évoqué dans les recommandations ;
- concernant le travail de nuit, l'avis d'experts confirme les données connues ;
- pour la posture debout prolongée, les propositions liées à ce Delphi s'alignent sur les recommandations britanniques de 2009 (81) qui sont les plus restrictives ;
- concernant le port de charges lourdes, cette méthode de consensus permet de préciser les recommandations française (43) et britanniques (100) en ajoutant des niveaux d'exposition semblables aux niveaux québécois (101). Seules les recommandations américaines (102,103) proposent des seuils beaucoup plus précis en prenant en compte le terme et des paramètres physiques (hauteur de prise et distance) ;
- pour le cumul de contraintes, cet avis est en accord avec les recommandations existantes et précise les contraintes à prendre en compte de façon prioritaire.

4.2.2. *Plausibilité biologique*

Dans la littérature scientifique, les liens de causalité entre expositions professionnelles et santé périnatale ne sont pas toujours clairement établis et ne font pas nécessairement consensus. Il existe néanmoins des arguments en faveur d'une certaine plausibilité biologique d'association entre ces facteurs.

Trois mécanismes physiologiques sont souvent cités : 1) modification de la perfusion utérine à cause de contraintes posturales, 2) activation de l'axe hypothalamo-hypophysaire et 3) accroissement de la production de catécholamines par le biais de l'activation chronique du système nerveux sympathique. Les variations de concentration des différentes hormones ou neurotransmetteurs entraînent notamment une augmentation de la contractilité utérine et une diminution des perfusions utérine et placentaire, responsables d'une baisse d'apport en oxygène et en nutriments au fœtus et donc d'une altération de la croissance fœtale. La diminution des fonctions placentaires s'accompagne d'une baisse de la production de progestérone et d'une hausse de la synthèse de CRH, responsables d'une libération accrue de prostaglandines et d'ocytocine. Ces hormones, impliquées dans le déclenchement du travail obstétrical, associées à l'augmentation de la contractilité utérine peuvent entraîner un travail prématuré (98,104,105).

Le travail de nuit (par l'exposition à la lumière en période nocturne), le travail posté, et plus encore l'alternance des rythmes de travail, s'accompagnent d'une perturbation du rythme circadien et de changements au niveau des concentrations de certaines hormones maternelles impliquées dans le déroulement de la grossesse et le développement du fœtus (106–108). C'est particulièrement le cas de la mélatonine qui joue un rôle essentiel dans les maturations fœtale, placentaire et utérine (109,110). Dans une revue de la littérature de 2007, la plausibilité biologique d'un effet du travail de nuit et des horaires irréguliers sur la prématurité, les fausses couches spontanées et les anomalies de croissance est jugée bonne (106).

Physiologiquement, la station debout prolongée entraîne une redistribution du volume sanguin vers les membres inférieurs. Il en résulte une diminution du retour veineux, qui entraîne une baisse du débit cardiaque et de la pression artérielle, et finalement une diminution de la perfusion placentaire. Cette baisse de la fonction placentaire peut entraîner un ralentissement de la croissance fœtale et une augmentation de la contraction utérine favorisant le travail prématuré (111,112). Des mécanismes de compensation permettent de limiter le phénomène, mais cette compensation peut s'effondrer au fil du temps et être amplifiée par la déshydratation (par diminution des apports hydriques pour limiter les interruptions d'activité) (105).

Les mécanismes reliant le travail physiquement exigeant, notamment le port de charges lourdes, et le risque de complications de grossesse sont similaires à ceux évoqués pour la posture debout (113–115). Ces tâches s'accompagnent le plus souvent de contraintes posturales (station debout prolongée, antéflexion du tronc ...) qui ont tendance à accentuer le phénomène de redistribution du volume sanguin maternel au détriment de la perfusion fœto-placentaire (102,103).

Une récente revue de la littérature canadienne (98) estime que la plausibilité biologique liant le cumul de contraintes et les issues de grossesse étudiées est bonne, en citant les mécanismes évoqués ci-dessus.

4.3. FORCES ET LIMITES

4.3.1. *Approche par risque*

Deux grandes approches existent dans l'évaluation de l'effet de l'activité professionnelle sur la santé : l'approche par risque et l'approche par métier. La principale limite de l'approche basée sur le métier est la prise en compte simultanée d'expositions parfois nombreuses et variables, ce qui entraîne une difficulté dans l'évaluation de l'impact individuel de chaque exposition sur l'effet de santé étudié (43), mais rend compte de la réalité du cumul des expositions à un même poste de travail. Nous avons choisi de baser notre réflexion sur une approche par risque, qui est l'angle le plus souvent choisi dans les études analysant les effets des expositions professionnelles, et dont les conclusions peuvent s'appliquer à tout poste de travail, en gardant en mémoire la notion complexe de l'interaction entre des expositions multiples.

4.3.2. *Revue de la littérature*

Nous avons choisi de limiter le nombre d'articles dans cette revue. Un trop grand volume de données à traiter avant de répondre aux questionnaires aurait pu décourager les experts. Pour chaque contrainte, 3 à 9 méta-analyses ont été citées et synthétisées (en plus d'un nombre variable d'articles originaux non cités dans ces méta-analyses), permettant ainsi aux experts de disposer d'un volume satisfaisant de données de qualité afin de les aider dans leur réflexion.

De nombreux experts ont exprimé des difficultés dans l'analyse des données de la littérature. Au-delà de la qualité intrinsèque des études proposées, ils pointaient l'hétérogénéité inter-études des données présentées :

- hétérogénéité des échantillons de patientes (âge, parité, emploi, CSP ...)
- hétérogénéité des définitions des issues de grossesse (il existe par exemple plusieurs courbes de référence pour l'évaluation des petits poids de naissance et petits poids pour l'âge gestationnel, les courbes utilisées ne sont pas citées dans les études ce qui limite l'évaluation de ces risques) ;
- hétérogénéité des définitions des contraintes ;
- hétérogénéité des méthodes d'évaluation ou de mesures des expositions ;
- hétérogénéité des facteurs de confusion pris en compte
- ...

C'est cette hétérogénéité qui rend difficile la réalisation d'un travail de synthèse de qualité. Le choix d'une méthode de consensus a été motivé par ce constat. La méthode Delphi est une méthode subjective, elle permet d'ajouter l'intuition et les connaissances des experts aux données de la littérature.

4.3.3. Méthode de consensus

La validité et la fiabilité des méthodes de consensus sont conditionnées à la composition du panel d'experts. Le consensus final est le reflet de la position des experts qui ont participé à la discussion (116). Pour cette méthode de consensus, nous avons choisi de constituer un panel dont les compétences étaient orientées vers les mêmes domaines (santé au travail et santé périnatale) en variant les « profils professionnels » (métiers et secteurs d'activité). Cette hétérogénéité a été choisie pour éviter la convergence automatique des opinions et varier les points de vue. L'atteinte d'un consensus prend d'autant plus de sens que les profils des experts sont larges. L'apport de la revue de la littérature était important afin que chacun dispose du même niveau d'information et de réflexion. La volonté était ici d'harmoniser les connaissances des experts.

4.4. PERSPECTIVES

4.4.1. *Poursuite des recherches*

Nous avons choisi pour ce travail de ne traiter que les complications fœtales les plus courantes. Le même type de réflexion pourrait être mené pour d'autres complications de grossesse, notamment celles concernant la mère, telles que les troubles hypertensifs (hypertension artérielle gravidique, prééclampsie ...) et le diabète gestationnel. De même, d'autres contraintes professionnelles pourraient être investiguées selon cette méthode. Enfin, d'autres études seraient utiles pour confirmer ces résultats et évaluer l'efficacité de mesures d'aménagement ou de retrait de postes de travail en fonction de ces critères.

4.4.2. *Améliorer l'impact des décisions du médecin du travail*

Les risques relatifs liés aux contraintes biomécaniques et organisationnelles restent dans la majorité des cas relativement faibles, généralement compris entre 1 et 1,5, dépassant rarement 2. Certains facteurs de risque extra-professionnels ont un impact plus marqué sur la santé périnatale : pour le tabac, le risque de fausse couche spontanée est multiplié par trois chez la fumeuse (avec une relation dose-réponse) et celui d'accouchement prématuré par deux (117).

La prévalence d'exposition des femmes enceintes aux contraintes professionnelles étudiées est cependant relativement importante (5). On peut ainsi penser que le nombre de cas de grossesse pathologique attribuable au moins en partie à ces expositions n'est pas négligeable et qu'un certain nombre de complications pourrait être évité si ces facteurs étaient pris en compte. Dans sa méta-analyse sur les effets de la charge globale de travail sur la grossesse (98), Croteau introduit la notion de « nombre de travailleuses enceintes à soustraire de l'exposition pour éviter un cas » : elle estime par exemple que pour les femmes exposées à au moins quatre contraintes professionnelles, le retrait du poste de travail de quatorze d'entre elles permettrait d'éviter un cas d'accouchement prématuré (ce nombre monte à 33 pour 3 contraintes, 49 pour 2 contraintes et 80 pour 1 contrainte). La diminution ou la suppression du « stress » physique et / ou psychologique, en particulier quand elle a lieu au troisième trimestre de grossesse, entraînerait une amélioration du pronostic fœtal en termes de poids de naissance et de terme à l'accouchement (105).

Les décisions du médecin du travail pourraient donc avoir un réel impact sur le plan de la santé publique. La variabilité des pratiques en santé au travail fragilise cet impact, qui pourrait être renforcé en améliorant le repérage des risques et la caractérisation des expositions, notamment en développant la recherche autour de ces questions.

4.4.3. Améliorer le repérage des risques par le médecin du travail

En France, les seules visites en santé au travail obligatoires dans le cadre de la grossesse sont les visites de reprise après un congé maternité. La salariée enceinte (ou avec un projet de grossesse) n'est pas nécessairement orientée vers un professionnel de la santé au travail pendant sa grossesse. Ainsi, le repérage des risques est souvent initié de façon tardive, au mieux au moment de la déclaration de la grossesse, les mesures de protection de la salariée (restriction d'activité, aménagement du poste de travail, affectation temporaire à un autre poste, voire arrêt de travail . . .) risquant alors d'avoir une portée moins importante par rapport à une prise en charge plus précoce du risque.

Certaines *et al.* rappelait en 2019 la conduite à tenir pour le médecin du travail concernant la gestion des risques pour la reproduction (118) : son action devrait débuter par le repérage des nuisances (identification du danger et évaluation du degré d'exposition de la salariée) et des postes exposants ; il faudrait ensuite s'astreindre à maîtriser le risque (en suivant les grands principes de prévention du risque chimique par exemple) ; enfin, il faudrait informer les salariées en âge de procréer (qui n'ont souvent qu'une conscience partielle du risque(119)) et les employeurs à la fois sur la présence d'un risque (résiduel ou accidentel) comme sur la nécessité de contacter le service de santé au travail (SST) dès le désir de grossesse, *a fortiori* dès la connaissance de la grossesse.

Les résultats de cette recherche, en proposant des seuils d'exposition, pourraient aider le médecin du travail à mieux repérer les risques pour la grossesse liés aux contraintes biomécaniques et organisationnelles et cibler les postes à adapter.

4.4.4. Améliorer la caractérisation des expositions

La très grande majorité des études s'accordent sur un point : il est difficile d'établir avec précisions des seuils d'exposition du fait de la difficulté de la caractérisation de ces mêmes expositions. L'exposition aux contraintes biomécaniques et plus particulièrement le port de charges lourdes illustre parfaitement cette difficulté : de très nombreux critères sont à prendre en compte tels que le poids de l'objet soulevé, sa forme, la hauteur de prise (au-dessus du niveau des épaules ...), la distance de la prise (éloignée bras tendus ou près du tronc), l'asymétrie de la prise (prise à une ou deux mains), la rotation ou l'antéflexion du tronc associée, la durée du port, la charge horaire, la répétitivité du geste ... Il existe une infinité de situations qui rendent l'évaluation du niveau d'exposition complexe. La grossesse entraîne la nécessité de prendre en compte des paramètres supplémentaires tels que le volume abdominal, les effets de la laxité ligamentaire induite par la grossesse (souvent à l'origine de lombalgies), le terme de la grossesse *etc.* ...

La même question de la variété des situations et de la qualité de la caractérisation des expositions s'applique à la posture debout prolongée (immobilité totale, piétinement ou marche lente, autres contraintes posturales associées ...), à la durée de travail (prise en compte des temps de pause, du temps de trajet, du nombre de jours travaillés consécutifs, des périodes de repos hebdomadaire ou annuel ...), au travail de nuit et posté (durée des rotations, fréquence de rotations ...).

Ces difficultés sont encore accrues pour la question du cumul des contraintes. La variété des associations possibles entre les contraintes, aussi bien quantitativement que qualitativement, rend impossible la mise en place d'études évaluant l'ensemble des combinaisons. L'Institut National de Santé Publique du Québec propose d'aborder cette question sous l'angle de la « charge globale de travail » avec différents outils qui ne sont pas basés sur la somme de contraintes, comme le niveau d'activité physique ou le niveau de dépense énergétique (98). S'ajoutent aux contraintes biomécaniques et organisationnelles citées ici les risques biologiques (agents responsables de la rougeole, de la toxoplasmose ...), physiques (bruit, vibrations, rayonnements ionisants, ambiance thermique chaude ou froide ...), psychosociaux (job strain ...) ... qui complexifient encore la notion de cumul.

Enfin, la caractérisation de ces expositions est bien souvent réalisée de façon rétrospective et déclarative, pouvant entraîner des biais importants. Il n'existe pas, pour les contraintes que nous avons étudiées, de questionnaire standard et validé chez la femme enceinte permettant d'évaluer de façon homogène les expositions.

Une harmonisation des pratiques en termes de mesurage des expositions permettrait une meilleure comparabilité des valeurs acquises, des résultats plus « solides » sur le plan statistique, et des niveaux de preuve meilleurs pour faciliter la prise de décision des experts qui rédigent des recommandations de bonne pratique.

4.4.5. Harmoniser les pratiques en santé au travail

Les pratiques en santé au travail relatives à la prévention des risques pour la grossesse sont hétérogènes. Il semble nécessaire d'harmoniser ces pratiques afin que chaque salariée puisse bénéficier des mêmes conseils. En 2010, l'avis d'experts « Grossesse et Travail » de l'INRS (43) suggérait la création de centres de consultations spécialisés organisés en réseau à l'échelon national, afin de développer la recherche autour de la thématique « santé reproductive et travail » et de sensibiliser les travailleurs et les professionnels de santé, à l'image des compétences développées par le centre Artemis au CHU de Bordeaux et d'autres centres analogues sur le territoire (85). La création d'un « observatoire de l'impact des risques professionnels sur les naissances », suggérée par Abadia *et al.* (82), alimenté par les données

de ce type de réseau, pourrait permettre d'améliorer l'état des connaissances sur l'impact du travail sur la grossesse, donner des arguments étayés pour réduire les risques identifiés, et développer des actions par secteur professionnel. L'exemple du Québec est intéressant, avec l'existence de deux comités, le « Groupe scientifique maternité et travail » (composé de médecins épidémiologistes et médecins en santé au travail) et le « Comité médical provincial d'harmonisation » (composé de médecins du Réseau de santé publique en santé au travail), qui travaillent de pair à l'élaboration de guides de pratiques médicales destinés aux médecins du travail, dans le cadre du programme « Pour une maternité sans danger » (43,120), bien connu dans le monde du travail québécois.

Ces idées sont en phase avec le Plan Santé au Travail 3 (121), qui demande la poursuite et la valorisation de la recherche et de la production de connaissances en santé sécurité au travail pour développer des solutions adaptées à la maîtrise des risques professionnels. Ce plan souligne également la nécessité d'assurer une bonne diffusion de ces connaissances auprès de tous les acteurs de la santé au travail, de l'employeur au salarié en passant par les services de santé au travail

4.5. CONCLUSION

Un certain nombre de facteurs de risque professionnels peuvent favoriser la survenue de complications de grossesse, notamment des contraintes biomécaniques et organisationnelles. L'augmentation de risque associée à ces expositions est bien souvent faible à modérée, avec des risques relatifs très souvent inférieurs à 1,5. La caractérisation de ces expositions est complexe, et les niveaux d'exposition entraînant une augmentation significative du risque de complication de grossesse sont souvent flous. La mise en place d'une méthode de consensus de type Delphi a permis de définir des seuils d'exposition à ne pas dépasser chez la femme enceinte pour aider le médecin du travail dans son exercice. Les limites d'exposition proposées dans ce travail doivent être vues comme des repères de bon sens pour le médecin du travail, et non comme des valeurs absolues à respecter scrupuleusement. Ces indications doivent servir la réflexion du professionnel de la santé au travail dans le maintien au poste de travail d'une salariée exposée, tout en prenant en compte ses caractéristiques individuelles (antécédents médicaux, situation familiale, niveau socio-économique ...) et en concertation avec les spécialistes de la grossesse (obstétriciens, sages-femmes). D'autres études seraient utiles pour confirmer ces résultats et évaluer l'efficacité de mesures d'aménagement ou de retrait de postes de travail en fonction de ces critères. Une réflexion sur l'harmonisation des méthodes de caractérisation des expositions semble également nécessaire.

REFERENCES

1. Insee. Bilan démographique 2016 - Insee Première - 1630 [Internet]. [cited 2020 May 6]. Available from: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2554860>
2. Blondel B, Gonzalez L, Raynaud P. Enquête nationale périnatale. Rapport 2016. [Internet]. Paris; 2017 Oct [cited 2020 May 6]. Available from: http://www.xn--epop-inserm-ebb.fr/wp-content/uploads/2017/10/ENP2016_rapport_complet.pdf
3. Insee. Natalité. Fécondité. Tableaux de l'économie française [Internet]. 2018 [cited 2020 May 8]. Available from: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3303349?sommaire=3353488#consulter>
4. Insee. Emploi - Séries longues – Activité, emploi et chômage en 2018 et en séries longues. Insee [Internet]. [cited 2020 May 6]. Available from: <https://insee.fr/fr/statistiques/4173027?sommaire=3900836>
5. Ministère du Travail. Surveillance médicale des expositions aux risques professionnels (Sumer) : édition 2010 [Internet]. 2013 [cited 2020 May 6]. Available from: <https://dares.travail-emploi.gouv.fr/dares-etudes-et-statistiques/enquetes/article/surveillance-medicale-des-expositions-aux-risques-professionnels-sumer-edition>
6. Code du travail. Article L4121-1 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. L4121-1 Code du travail; May 7, 2020. Available from: https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=7FEB9CA8DA1530903B8F1B448FE4CC5D.tplgfr33s_2?idArticle=LEGIARTI000035640828&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507&categorieLien=id&oldAction=rechCodeArticle
7. Code du travail. Article L4121-3 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. L4121-3 May 7, 2020. Available from: https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=8C968BEE9C68F9304E8EF35C08E6E223.tplgfr33s_2?idArticle=LEGIARTI000029336807&cidTexte=LEGITEXT000006072050&categorieLien=id&dateTexte=
8. Shettle J. Grossesse, maternité et travail. Aide-mémoire juridique [Internet]. Paris; 2018. Available from: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=2ahUKEwi48vyLgKLhAhUF2BoKHazMC4YQFjADegQIARAC&url=http%3A%2F%2Fwww.inrs.fr%2Fdms%2FInrs%2FCataloguePapier%2FED%2FTI-TJ-14%2Ftj14.pdf&usg=AOvVaw1WEmQr6wPWgNd0--uZm2Jy>
9. Code du travail. Article L1225-13 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. L1225-13 Code du travail; May 7, 2020. Available from: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000006900892&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507&oldAction=rechCodeArticle&fastReqId=1336151738&nbResultRech=1>
10. Code du travail. Article L1225-9 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. L1225-9 Code du travail; May 7, 2020. Available from: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=A61F28E2AFD72F7CEFD6C13>

20119BDA7.tplgfr33s_2?idArticle=LEGIARTI000033021182&cidTexte=LEGITEXT000006072050
&dateTexte=20200507&categorieLien=id&oldAction=rechCodeArticle

11. Code du travail. Article R1225-4 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. R1225-4 Code du travail; May 1, 2020. Available from:
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000023417352&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507>
12. Code du travail. Article L1225-14 (version à jour du 7 mai 2020) [Internet]. L1225-14 Code du travail; May 7, 2020. Available from:
https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionId=A61F28E2AFD72F7CEFD6C1320119BDA7.tplgfr33s_2?idArticle=LEGIARTI000006900893&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507&categorieLien=id&oldAction=rechCodeArticle&nbResultRech=1
13. Code du travail. Article L1225-10 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. L1225-10 Code du travail; May 7, 2020. Available from:
https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionId=A61F28E2AFD72F7CEFD6C1320119BDA7.tplgfr33s_2?idArticle=LEGIARTI000006900889&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507&categorieLien=id&oldAction=rechCodeArticle
14. Code du travail. Article D4152-9 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. D4152-9 Code du travail; May 7, 2020. Available from:
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000018532791&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507&fastPos=2&fastReqId=350551287&oldAction=rechCodeArticle>
15. Code du travail. Article R4541-9 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. R4541-9 Code du travail; May 7, 2020. Available from:
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000018528889&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507&oldAction=rechCodeArticle&fastReqId=1565882725&nbResultRech=1>
16. Code du travail. Article D4152-5 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. D4152-5 Code du travail; May 7, 2020. Available from:
https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionId=258878E2DB4B4A5FD16E9E7F8EF1AD07.tplgfr33s_2?idArticle=LEGIARTI000037000987&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507&categorieLien=id&oldAction=rechCodeArticle
17. Code du travail. Article D4152-6 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. D4152-6 Code du travail; May 7, 2020. Available from:
https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionId=258878E2DB4B4A5FD16E9E7F8EF1AD07.tplgfr33s_2?idArticle=LEGIARTI000037000984&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507&categorieLien=id&oldAction=rechCodeArticle&nbResultRech=
18. Code du travail. Article D4152-7 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. D4152-7 Code du travail; May 7, 2020. Available from:
https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionId=258878E2DB4B4A5FD16E9E7F8EF1AD07.tplgfr33s_2?idArticle=LEGIARTI000018532799&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507&categorieLien=id&oldAction=rechCodeArticle&nbResultRech=
19. Code du travail. Article R4152-7-1 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. R4152-7-1 Code du travail; May 7, 2020. Available from:

- https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=258878E2DB4B4A5FD16E9E7F8EF1AD07.tplgfr33s_2?idArticle=LEGIARTI000032980739&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507&categorieLien=id&oldAction=rechCodeArticle&nbResultRech=
20. Code du travail. Article D4152-8 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. D4152-8 Code du travail; May 7, 2020. Available from:
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000018532795&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507&fastPos=2&fastReqId=520691609&oldAction=rechCodeArticle>
 21. Code du travail. Article L1225-1 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. L1225-1 Code du travail; May 7, 2020. Available from:
https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=258878E2DB4B4A5FD16E9E7F8EF1AD07.tplgfr33s_2?idArticle=LEGIARTI000006900880&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507&categorieLien=id&oldAction=rechCodeArticle&nbResultRech=
 22. Code du travail. Article L1225-5 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. L1225-5 Code du travail; May 7, 2020. Available from:
https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=258878E2DB4B4A5FD16E9E7F8EF1AD07.tplgfr33s_2?idArticle=LEGIARTI000006900884&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507&categorieLien=id&oldAction=rechCodeArticle&nbResultRech=1
 23. Code du travail. Article L1225-29 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. L1225-29 Code du travail; May 7, 2020. Available from:
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000006900910&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507>
 24. Code du travail. Article L1225-16 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. L1225-16 Code du travail; May 7, 2020. Available from:
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000031928914&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507&oldAction=rechCodeArticle&fastReqId=1220491364&nbResultRech=1>
 25. Code du travail - Article L1225-30 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. L1225-30 Code du travail; May 7, 2020. Available from:
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000006900911&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507&oldAction=rechCodeArticle&fastReqId=1862680940&nbResultRech=1>
 26. Code du travail. Article L1225-2 (version à jour au 7 mai 2020) [Internet]. L1225-2 Code du travail; May 7, 2020. Available from:
https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=7FEB9CA8DA1530903B8F1B448FE4CC5D.tplgfr33s_2?idArticle=LEGIARTI000006900881&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20200507&categorieLien=id&oldAction=rechCodeArticle
 27. Code de la santé publique. Article R2122-1 (version à jour au 11 mai 2020) [Internet]. R2122-1 Code de la santé publique; May 11, 2020. Available from:
https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=8811156189A2BF20C93224C9EDDF8DDC.tplgfr33s_2?idArticle=LEGIARTI000006911197&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20200511

28. Haute Autorité de Santé (HAS). Recommandations professionnelles. Suivi et orientation des femmes enceintes en fonction des situations à risque identifiées. [Internet]. Paris; 2016 May [cited 2020 May 12]. Available from: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/suivi_des_femmes_enceintes_-_recommandations_23-04-2008.pdf
29. Stirrat GM. Recurrent miscarriage I: definition and epidemiology. *The Lancet*. 1990 Sep 15;336(8716):673–5.
30. Delabaere A, Huchon C, Deffieux X, Beucher G, Gallot V, Nedellec S, et al. Épidémiologie des pertes de grossesse. *Journal de Gynecologie Obstetrique et Biologie de la Reproduction*. 2014 Dec 1;43(10):764–75.
31. Huchon C, Deffieux X, Beucher G, Carcopino X, Costedoat-Chalumeau N, Delabaere A, et al. Pertes de grossesse : recommandations pour la pratique clinique - Texte court. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. 2014;43(10):918–28.
32. Quibel T, Bultez T, Nizard J, Subtil D, Huchon C, Rozenberg P. In utero fetal death. *Journal de Gynecologie Obstetrique et Biologie de la Reproduction*. 2014 Dec 1;43(10):883–907.
33. Blondel B, Zeitlin J. Perinatal health in France: An average position in Europe with a few worrying differences [Internet]. Vol. 42, *Journal de Gynecologie Obstetrique et Biologie de la Reproduction*. Elsevier Masson SAS; 2013 [cited 2020 May 16]. p. 609–12. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0368231513002202>
34. European Perinatal Health Report. Health and Care of Pregnant Women and Babies in Europe in 2010 [Internet]. 2010 [cited 2020 May 16]. Available from: <http://www.xn--epop-inserm-ebb.fr/wp-content/uploads/2015/01/EPHR2010.pdf>
35. EUROCAT | EU RD Platform [Internet]. [cited 2020 May 16]. Available from: https://eu-rd-platform.jrc.ec.europa.eu/eurocat_en
36. Lelong N, Thieulin AC, Vodovar V, Goffinet F, Khoshnood B. Surveillance épidémiologique et diagnostic prénatal des malformations congénitales en population parisienne: Évolution sur 27 ans, 1981-2007. *Archives de Pédiatrie*. 2012 Oct 1;19(10):1030–8.
37. Lelong N, Goffinet F, Khoshnood B, Study Group E. Epidemiology of Congenital Heart Defects (CHD): Results from a Prospective, Population-Based Cohort Study (EPICARD). *Journal of Neonatal Biology*. 2017;06(02):1–4.
38. Key Public Health Indicators | EU RD Platform [Internet]. [cited 2020 May 16]. Available from: https://eu-rd-platform.jrc.ec.europa.eu/eurocat/eurocat-data/key-public-health-indicators_en
39. Harris BS, Bishop KC, Kemeny HR, Walker JS, Rhee E, Kuller JA. Risk Factors for Birth Defects. *Obstetrical & Gynecological Survey* [Internet]. 2017 Feb [cited 2020 Jun 11];72(2):123–35. Available from: <http://journals.lww.com/00006254-201702000-00020>
40. Knudsen IR, Bonde JP, Petersen SB. Physically strenuous work during pregnancy and risk of preterm birth. *Archives of Environmental and Occupational Health* [Internet]. 2018;73(4):236–42. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85022177434&doi=10.1080%2F19338244.2017.1342589&partnerID=40&md5=4c2813ce115afd80aa7f97080068dbae>

41. Sentilhes L, Sénat M v., Ancel PY, Azria E, Benoist G, Blanc J, et al. Recommandations pour la pratique clinique : prévention de la prématurité spontanée et de ses conséquences (hors rupture des membranes) — Texte des recommandations (texte court). *Revue Sage - Femme*. 2017 Apr 1;16(2):162–72.
42. Stylianou-Riga P, Kouis P, Kinni P, Rigas A, Papadouri T, Yiallourous PK, et al. Maternal socioeconomic factors and the risk of premature birth and low birth weight in Cyprus: A case-control study. *Reproductive Health* [Internet]. 2018;15(1). Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85053692454&doi=10.1186%2Fs12978-018-0603-7&partnerID=40&md5=3e85d03b6e765e7f765e9c55defac17a>
43. Lafon D, Abadia G, Basile S, Bastide JC, Bayeux-Dunglas MC et al. Grossesse et travail. Quels sont les risques pour l'enfant à naître ? Avis d'experts [Internet]. EDP Scienc. Paris; 2010. 568. Available from: <https://u-bordeaux-scholarvox-com.docelec.u-bordeaux.fr/reader/docid/88802633/page/512?searchterm=Grossesse et travail>
44. Collège national des gynécologues et obstétriciens français. Recommandations pour la pratique clinique. Le retard de croissance intra-utérin. [Internet]. Paris; 2013 [cited 2020 May 12]. Available from: http://www.cngof.asso.fr/data/RCP/CNGOF_2013_FINAL_RPC_rciu.pdf
45. Mounier-Vehier C, Amar J, Boivin JM, Denolle T, Fauvel JP, Plu-Bureau G, et al. Hypertension artérielle et grossesse. Consensus d'experts de la Société française d'hypertension artérielle, filiale de la Société française de cardiologie. *Presse Medicale*. 2016;45(7–8):682–99.
46. Nugteren JJ, Snijder CA, Hofman A, Jaddoe VWV, Steegers EAP, Burdorf A. Work-related maternal risk factors and the risk of pregnancy induced hypertension and Preeclampsia during pregnancy. The generation R study. *PLoS ONE*. 2012;7(6).
47. World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1 : diagnosis and classification of diabetes mellitus. [Internet]. Geneva; 1999 [cited 2020 May 20]. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/66040/WHO_NCD_NCS_99.2.pdf
48. Le diabète gestationnel. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction* [Internet]. 2010 Dec 1 [cited 2020 May 20];39(8):S139. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0368231510700417>
49. Clay JC, Deruelle P, Fischer C, Couvreur-Dif D, Vambergue A, Cazaubiel M, et al. Quinze questions pratiques concernant le diabète gestationnel. *Gynecologie Obstetrique et Fertilité* [Internet]. 2007 Sep [cited 2020 May 20];35(9):724–30. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1297958907003682>
50. Galtier F. Définitions, épidémiologie, facteurs de risque. *Journal de Gynecologie Obstetrique et Biologie de la Reproduction*. 2010 Dec;39(8 SUPPL. 2).
51. Wery E, Vambergue A, le Goueff F, Vincent D, Deruelle P. Impact des nouveaux critères de dépistage sur la prévalence du diabète gestationnel. *Revue Sage - Femme*. 2014 Jun 1;13(3):153–9.
52. Haute Autorité de Santé. Guide de promotion, consultation et prescription médicale d'activité physique et sportive pour la santé chez les adultes [Internet]. Paris; 2019 Jul [cited 2020 Jun 9]. Available from: www.has-sante.fr

53. Wolfe LA, Charlesworth SA, Glenn NM, Heenan AP, Davies GAL. Effects of Pregnancy on Maternal Work Tolerance. *Canadian Journal of Applied Physiology* [Internet]. 2005 Apr 1;30(2):212–32. Available from: <http://www.nrcresearchpress.com/doi/10.1139/h05-116>
54. Hartmann S, Bung P. Physical exercise during pregnancy - physiological considerations and recommendations. *Journal of Perinatal Medicine* [Internet]. 1999 Jan 1;27(3). Available from: <https://www.degruyter.com/view/j/jpme.1999.27.issue-3/jpm.1999.029/jpm.1999.029.xml>
55. Kumar S, Sharma S, Thaker R. Occupational, environmental, and lifestyle factors and their contribution to preterm birth – An overview. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine* [Internet]. 2017;21(1):9. Available from: <http://www.ijoem.com/text.asp?2017/21/1/9/220694>
56. Straughen JK, Sealy-Jefferson S, Bazydlo M, Helmkamp L, Misra DP. Physical Activity and Risk of Preterm Birth in a Cohort of African American Women. *Women’s Health Issues* [Internet]. 2018 Nov;28(6):488–94. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1049386717305194>
57. American College of Obstetricians and Gynecologists. Committee opinion no. 650: Physical activity and exercise during pregnancy and the postpartum period [Internet]. Vol. 126, *Obstetrics and Gynecology*. Lippincott Williams and Wilkins; 2015 Dec [cited 2020 Jun 8]. Available from: <http://journals.lww.com/00006250-201512000-00058>
58. Takito MY, Benício MHDA, Neri L de CL. Physical activity by pregnant women and outcomes for newborns: a systematic review. Vol. 43, *Revista de saúde pública*. Rev Saude Publica; 2009. p. 1059–69.
59. van Beukering MDM, van Melick MJGJ, Mol BW, Frings-Dresen MHW, Hulshof CTJ. Physically demanding work and preterm delivery: a systematic review and meta-analysis. *International Archives of Occupational and Environmental Health* [Internet]. 2014;87(8):809–34. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84919465545&doi=10.1007%2Fs00420-013-0924-3&partnerID=40&md5=afb75a928cf5936a2aeeed928119a8ef>
60. Murphy JF, Dauncey M, Newcombe R, Garcia J, Elbourne D. EMPLOYMENT IN PREGNANCY: PREVALENCE, MATERNAL CHARACTERISTICS, PERINATAL OUTCOME. *The Lancet*. 1984 May 26;323(8387):1163–6.
61. Stengel B, Saurel-Cubizolles MJ, Kaminski M. Healthy worker effect and pregnancy: Role of adverse obstetric history and social characteristics. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 1987 Dec 1;41(4):312–20.
62. Rodrigues T, Barros H. Maternal unemployment: An indicator of spontaneous preterm delivery risk. *European Journal of Epidemiology*. 2008 Oct 21;23(10):689–93.
63. Arafa MA, Amine T, Fattah MA. Association of maternal work with adverse perinatal outcome. *Canadian Journal of Public Health*. 2007;98(3):217–21.
64. Jansen PW, Tiemeier H, Verhulst FC, Burdorf A, Jaddoe VWV, Hofman A, et al. Employment status and the risk of pregnancy complications: The Generation R Study. *Occupational and Environmental Medicine*. 2010 Jun;67(6):387–94.

65. Saurel-Cubizolles MJ, Zeitlin J, Lelong N, Papiernik E, di Renzo GC, Bréart G. Employment, working conditions, and preterm birth: Results from the Europop case-control survey. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2004;58(5):395–401.
66. Henriksen TB, Savitz DA, Hedegaard M, Secher NJ. Employment during pregnancy in relation to risk factors and pregnancy outcome. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology* [Internet]. 1994 Oct 1 [cited 2020 May 22];101(10):858–65. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1471-0528.1994.tb13546.x>
67. van Melick MJGJ, van Beukering MDM, Mol BW, Frings-Dresen MHW, Hulshof CTJ. Shift work, long working hours and preterm birth: a systematic review and meta-analysis. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2014;87(8):835–49.
68. Shirangi A, Fritschi L, Holman CDJ. Associations of unscavenged anesthetic gases and long working hours with preterm delivery in female veterinarians. *Obstetrics and gynecology*. 2009 May;113(5):1008–17.
69. Scheftel JM, Elchos BL, Rubin CS, Decker JA. Review of hazards to female reproductive health in veterinary practice. *Journal of the American Veterinary Medical Association* [Internet]. 2017 Apr 15 [cited 2020 Jun 13];250(8):862–70. Available from: <http://avmajournals.avma.org/doi/10.2460/javma.250.8.862>
70. Nieuwenhuijsen MJ, Ristovska G, Dadvand P. WHO environmental noise guidelines for the european region: A systematic review on environmental noise and adverse birth outcomes. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2017 Oct 19 [cited 2020 Jun 13];14(10):1252. Available from: <http://www.mdpi.com/1660-4601/14/10/1252>
71. Palmer KT, Bonzini M, Harris EC, Linaker C, Bonde JP. Work activities and risk of prematurity, low birth weight and pre-eclampsia: An updated review with meta-analysis. *Occupational and Environmental Medicine*. 2013;70(4):213–22.
72. Fall A, Goulet L, Vézina M. Exposition aux contraintes psychosociales au travail des femmes enceintes de la région de Montréal, Québec. *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement* [Internet]. 2014;75(4):418–29. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84899034721&doi=10.1016%2Fj.admp.2014.03.169&partnerID=40&md5=ee07600f40a345c5417576bf147afe72>
73. Carbone P, Granata O, Mantovani A, Morciano C, Taruscio D, Ruggeri S, et al. EUROCAT special report : primary prevention of congenital anomalies in european countries [Internet]. Northern Ireland; 2013 Dec [cited 2020 May 21]. Available from: <https://eu-rd-platform.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/EUROCAT-Special-Report-Primary-Preventions-of-CA.pdf>
74. Garlantézec R, Monfort C, Rouget F, Cordier S. Maternal occupational exposure to solvents and congenital malformations: A prospective study in the general population. *Occupational and Environmental Medicine*. 2009 Jul;66(7):456–63.
75. Lin S, Herdt-Losavio ML, Chapman BR, Munsie JP, Olshan AF, Druschel CM. Maternal occupation and the risk of major birth defects: A follow-up analysis from the National Birth

- Defects Prevention Study. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 2013 Jun;216(3):317–23.
76. Herdt-Losavio ML, Lin S, Chapman BR, Hooiveld M, Olshan A, Liu X, et al. Maternal occupation and the risk of birth defects: An overview from the National Birth Defects Prevention Study. *Occupational and Environmental Medicine*. 2010 Jan;67(1):58–66.
 77. Lerman Y, Jacobovich R, Green MS. Pregnancy outcome following exposure to shortwaves among female physiotherapists in Israel. *American Journal of Industrial Medicine* [Internet]. 2001 May 1 [cited 2020 Jun 11];39(5):499–504. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/ajim.1043>
 78. Desrosiers TA, Herring AH, Shapira SK, Hooiveld M, Luben TJ, Herdt-Losavio ML, et al. Paternal occupation and birth defects: Findings from the National Birth Defects Prevention Study. *Occupational and Environmental Medicine*. 2012 Aug;69(8):534–42.
 79. Cai C, Vandermeer B, Khurana R, Nerenberg K, Featherstone R, Sebastianski M, et al. The impact of occupational shift work and working hours during pregnancy on health outcomes: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2019;221(6):563–76.
 80. Anses. Évaluation Des Risques Sanitaires Liés Au Travail De Nuit [Internet]. Maisons-Alfort; 2016. Available from: <https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2011SA0088Ra.pdf>
 81. RCP. Physical and shift work during pregnancy: occupational aspects of management. A national guideline. 2009.
 82. Abadia G, Bastide JC, Bayeux-Dunglas MC, Bayon V, Beausoleil C, Brun A, et al. Grossesse et travail: Une demande de prévention globale concertée. *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement*. 2011;72(5):422–5.
 83. Henrotin JB, Vaissière M, Etaix M, Dziurla M, Malard S, Lafon D. Occupational risks during pregnancy: Feedback from occupational medical services. *Gynecologie Obstetrique Fertilité et Senologie* [Internet]. 2018 Jan;46(1):20–7. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468718917302805?via%3Dihub>
 84. Henrotin JB, Vaissière M, Etaix M, Dziurla M, Malard S, Lafon D. Exposure to occupational hazards for pregnancy and sick leave in pregnant workers: A cross-sectional study. *Annals of Occupational and Environmental Medicine* [Internet]. 2017;29(1):12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28515945>
 85. Delva F, Manangama G, Brochard P, Teyssiere R, Sentilhes L. The ARTEMIS Center: An Environmental Health Prevention Platform Dedicated to Reproduction. [cited 2020 Jun 30]; Available from: www.mdpi.com/journal/ijerph
 86. Certenais T, Manangama G, Coelho J, Brochard P, Sentilhes L, Teyssiere R, et al. Expositions à des facteurs de risque sur la reproduction en milieu professionnel. *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement* [Internet]. 2019 Dec;80(6):489–502. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S177587851930178X>
 87. INRS. Risques liés à l'activité physique. [Internet]. 2015 [cited 2020 May 12]. Available from: <http://www.inrs.fr/risques/activite-physique/expositions-risques.html>

88. Dares. Des risques professionnels contrastés selon les métiers. [Internet]. Paris; 2014 May [cited 2020 May 12]. Available from: <https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/2014-039-2.pdf>
89. Code du travail. Article L4161-1 (version à jour au 12 mai 2020) [Internet]. L4161-1 Code du travail; May 12, 2020. Available from: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000035640694&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20190214&oldAction=rechCodeArticle&fastReqId=2077084697&nbResultRech=1>
90. Code du travail. Article D4161-1 (version à jour au 12 mai 2020) [Internet]. D4161-1 Code du travail; May 12, 2020. Available from: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000036410055&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20190214&oldAction=rechCodeArticle&fastReqId=1241722254&nbResultRech=1>
91. Direction de l'Animation de la Recherche des Études et des Statistiques. Synthèse Stat'. Les expositions aux risques professionnels. Les contraintes organisationnelles et relationnelles. [Internet]. Paris; 2019 Oct [cited 2020 May 12]. Available from: https://dares.travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/synthese_stat__expositions_professionnelles__contraintes_organisationnelles__relationnelles.pdf
92. Gollac M, Bodier M. Mesurer les facteurs psychosociaux de risque au travail pour les maîtriser. Rapport du Collège d'expertise sur le suivi des risques psychosociaux au travail, faisant suite à la demande du Ministre du travail, de l'emploi et de la santé. [Internet]. 2011 Apr [cited 2020 May 12]. Available from: https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_SRPST_definitif_rectifie_11_05_10.pdf
93. Chawanpaiboon S, Vogel JP, Moller AB, Lumbiganon P, Petzold M, Hogan D, et al. Global, regional, and national estimates of levels of preterm birth in 2014: a systematic review and modelling analysis. *The Lancet Global Health*. 2019 Jan 1;7(1):e37–46.
94. Blanc AK, Wardlaw T. Monitoring low birth weight: An evaluation of international estimates and an updated estimation procedure. *Bulletin of the World Health Organization*. 2005 Mar;83(3):178–85.
95. Fink A, Kosecoff J, Chassin M, Brook RH. Consensus methods: Characteristics and guidelines for use. *American Journal of Public Health* [Internet]. 1984 Sep;74(9):979–83. Available from: <http://ajph.aphapublications.org/doi/10.2105/AJPH.74.9.979>
96. Hasson F, Keeney S, McKenna H. Research guidelines for the Delphi survey technique. *Journal of Advanced Nursing*. 2000 Oct;32(4):1008–15.
97. Jones J, Hunter D. Consensus methods for medical and health services research. *British Medical Journal* [Internet]. 1995 [cited 2020 May 12];311(7001):376–80. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2550437&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
98. Croteau A. Effets de la charge globale de travail sur la grossesse, synthèse systématique avec méta-analyse et méta-régression. Québec; 2015.
99. CMPH-PMSD. Guide de pratique en matière de retrait préventif de la travailleuse enceinte ou qui allaite. Les contraintes ergonomiques : horaires de travail. 2008.

100. Palmer KT, Bonzini M, Bonde JPE. Pregnancy: Occupational aspects of management: Concise Guidance. *Clinical Medicine, Journal of the Royal College of Physicians of London*. 2013;13(1):75–9.
101. Gourdeau P. Guide de pratique professionnelle RPTÉ Les contraintes ergonomiques : 2. Le soulèvement de charges. Comité médical provincial en santé au travail. 2000;4.
102. Waters TR, MacDonald LA, Hudock SD, Goddard DE. Provisional recommended weight limits for manual lifting during pregnancy. *Human factors*. 2014 Feb;56(1):203–14.
103. MacDonald LA, Waters TR, Napolitano PG, Goddard DE, Ryan MA, Nielsen P, et al. Clinical guidelines for occupational lifting in pregnancy: Evidence summary and provisional recommendations. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2013 Aug;209(2):80–8.
104. Croteau A, Marcoux S, Brisson C. Work activity in pregnancy, preventive measures, and the risk of preterm delivery. *American Journal of Epidemiology* [Internet]. 2007 Aug 28;166(8):951–65. Available from: <https://academic.oup.com/aje/article-lookup/doi/10.1093/aje/kwm171>
105. Katz VL. Work and work-related stress in pregnancy. *Clinical Obstetrics and Gynecology* [Internet]. 2012 Sep [cited 2020 Jun 10];55(3):765–73. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00003081-201209000-00021>
106. Croteau A. L'horaire de travail et ses effets sur le résultat de la grossesse. Méta-analyse et méta-régression [Internet]. Inspq. Québec; 2007. Available from: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwiwiK ar-KHhAhUG1BoKHVyoAYgQFjAAegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fwww.inspq.qc.ca%2Fpdf%2Fpublications%2F677-HoraireTravailGrossesse.pdf&usg=AOvVaw0AtfiwByHaZCNuzyX-w8ee>
107. Schernhammer ES, Rosner B, Willet WC, Laden F, Colditz GA, Hankinson SE. Epidemiology of urinary melatonin in women and its relation to other hormones and night work. *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention*. 2004 Jun;13(6):936–43.
108. Yamauchi H, Iwamoto M, Harada N. Physiological effects of shift work on hospital nurses. *Journal of human ergology*. 2001;30(1–2):251–4.
109. Reiter RJ, Tan DX, Korkmaz A, Rosales-Corral SA. Melatonin and stable circadian rhythms optimize maternal, placental and fetal physiology. *Human Reproduction Update* [Internet]. 2014 Mar 1;20(2):293–307. Available from: <http://academic.oup.com/humupd/article/20/2/293/665318/Melatonin-and-stable-circadian-rhythms-optimize>
110. Begtrup LM, Specht IO, Hammer PEC, Flachs EM, Garde AH, Hansen J, et al. Night work and miscarriage: A Danish nationwide register-based cohort study. *Occupational and Environmental Medicine* [Internet]. 2019 May;76(5):302–8. Available from: <http://oem.bmj.com/lookup/doi/10.1136/oemed-2018-105592>
111. Ha E, Cho S il, Park H, Chen D, Chen C, Wang L, et al. Does standing at work during pregnancy result in reduced infant birth weight? *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2002;44(9):815–21.

112. S S, AL S, H O, P H. Effect of the left lateral recumbent position compared with the supine and upright positions on placental blood flow in normal late pregnancy. *Annals of Clinical Research*. 1976 Feb 1;8(1):22–6.
113. Ahlborg G. Physical work load and pregnancy outcome. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* [Internet]. 1995 Aug [cited 2020 Jun 10];37(8):941–4. Available from: <http://journals.lww.com/00043764-199508000-00009>
114. Runge SB, Pedersen JK, Svendsen SW, Juhl M, Bonde JP, Nybo Andersen A-M. Occupational lifting of heavy loads and preterm birth: a study within the Danish National Birth Cohort. *Occupational and environmental medicine*. 2013 Nov;70(11):782–8.
115. Juhl M, Strandberg-Larsen K, Larsen PS, Andersen PK, Svendsen SW, Bonde JP, et al. Occupational lifting during pregnancy and risk of fetal death in a large national cohort study. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*. 2013 Jul;39(4):335–42.
116. Yousuf M. The Delphi Technique. *Essays in Education* [Internet]. 2007 Mar 1 [cited 2020 Jun 26];20(1). Available from: <https://openriver.winona.edu/eie/vol20/iss1/8>
117. Marpeau L. Tabagisme et complications gravidiques. In: *Journal de Gynecologie Obstetrique et Biologie de la Reproduction*. 2005.
118. Certenais T, Manangama G, Coelho J, Brochard P, Sentilhes L, Teysseire R, et al. Exposures to occupational reproductive hazards | Expositions à des facteurs de risque sur la reproduction en milieu professionnel. *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement*. 2019;80(6):489–502.
119. Legrand E. Santé reproductive et travail : la prévention des risques reprotoxiques [Internet]. Le Havre; 2015 [cited 2020 Jun 30]. Available from: <https://www.anses.fr/en/system/files/ANSES-APR-SHS-Sante%20reproductive%20et%20travail-2015.pdf>
120. Groupe scientifique maternité et travail - INSPQ [Internet]. [cited 2020 Jul 3]. Available from: <https://www.inspq.qc.ca/maternite-et-travail/groupe-scientifique-maternite-et-travail>
121. Ministère du Travail de l'Emploi de la Formation professionnelle et du Dialogue Social - Direction générale du travail. Plan santé au travail [Internet]. Paris; 2016 [cited 2020 Jul 2]. Available from: <https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/pst3.pdf>

ANNEXES

Annexe 1. Algorithme de recherche Medline pour le cumul de contraintes

```
(((((gestational age/[Title/Abstract] OR reproduction/[Title/Abstract] OR pregnancy/[Title/Abstract] OR pregnancy outcome/[Title/Abstract] OR pregnant woman/[Title/Abstract] OR abortion, spontaneous/[Title/Abstract] OR abortion, threatened/[Title/Abstract] OR fetal death/[Title/Abstract] OR fetus death/[Title/Abstract] OR stillbirth/[Title/Abstract] OR premature birth/[Title/Abstract] OR infant, premature/[Title/Abstract] OR prematurity/[Title/Abstract] OR infant, low birth weight/[Title/Abstract] OR infant, small for gestational age/[Title/Abstract] OR infant, very low birth weight/[Title/Abstract] OR low birth weight/[Title/Abstract] OR birth weight/[Title/Abstract] OR extremely low birth weight/[Title/Abstract] OR very low birth weight)/[Title/Abstract]))) AND ((work/[Title/Abstract] OR "occupation/[Title/Abstract] AND occupation related phenomena"/[Title/Abstract] OR job stress/[Title/Abstract] OR manual labor/[Title/Abstract] OR night work/[Title/Abstract] OR work experience/[Title/Abstract] OR work schedule/[Title/Abstract] OR work schedule tolerance/[Title/Abstract] OR working time/[Title/Abstract] OR workload/[Title/Abstract] OR workplace/[Title/Abstract] OR employment/[Title/Abstract] OR occupations/[Title/Abstract] OR occupation/[Title/Abstract] OR "employment of women"/[Title/Abstract] OR occupational exposure/[Title/Abstract] OR Parental Leave/[Title/Abstract]))) AND ((Hazard*[Title/Abstract] OR adverse*[Title/Abstract] OR influence*[Title/Abstract] OR effect*[Title/Abstract] OR risk*[Title/Abstract] OR outcome*[Title/Abstract] OR danger*[Title/Abstract] OR prediction/[Title/Abstract] OR associat*[Title/Abstract] OR epidemiolog*[Title/Abstract] OR ?etiolog*[Title/Abstract] OR issue*[Title/Abstract]))) OR (((("occupational exposure"*[Title] OR "occupational activit"*[Title] OR "farmwork"[Title] OR "work"*[Title] OR "employment"[Title] OR "job stressor"*[Title] OR "job strain") [Title] AND ("abortion"[Title] OR "preterm"[Title] OR "reproductive"[Title] OR "pregnan*")) [Title]))
```


Annexe 2. Questionnaire du 1^{er} tour de la méthode de consensus

Chère consœur / Cher confrère,

Merci d'avoir accepté de faire partie de notre panel d'experts, constitué dans le cadre d'un travail de thèse d'exercice de médecine du travail.

La littérature scientifique met en évidence des excès de risque, souvent faibles à modérés, lors de l'exposition professionnelle de la femme enceinte aux contraintes physiques et organisationnelles. Cependant, les études sont peu homogènes, de ce fait il est difficile de définir un seuil à partir duquel l'excès de risque devient significatif.

L'objectif du travail de thèse est de déterminer les niveaux d'exposition à ces contraintes pouvant entraîner un risque pour la grossesse.

Nous avons sélectionné **5 contraintes** (travail de nuit et/ou travail posté, durée de travail, station debout prolongée, port de charge, cumul de contraintes) et **4 issues de grossesse** (accouchement prématuré, petit poids de naissance, petit poids pour l'âge gestationnel, fausse couche spontanée).

Une première partie du travail a consisté en une revue de la littérature, initialement concentrée sur la recherche de recommandations émises par des sources institutionnelles (à défaut, les conclusions de l'avis d'experts *Grossesse et travail* [1] de l'INRS en 2010 ont servi de référence) puis complétée par une recherche des articles originaux et méta-analyses parus depuis la date de publication des recommandations.

La deuxième étape a été la constitution d'un panel d'experts, dont vous faites partie.

La troisième étape, objet de ce document, est la mise en place d'une expertise sous la forme d'une méthode de consensus appelée méthode Delphi. En pratique :

- un premier questionnaire vous est adressé par le biais de ce document, accompagné des éléments issus de la revue de la littérature présentés sous forme de graphiques synthétiques. Ce questionnaire est complété par des tableaux résumant les recommandations et chacune des études, dans des fichiers Excel séparés. Il vous est demandé de vous positionner sur l'association entre chaque contrainte physique ou organisationnelle et les différentes issues de grossesse ainsi que le niveau d'exposition pour lequel vous identifiez une augmentation significative du risque ;
- au deuxième tour du questionnaire, vous recevrez les résultats du premier tour et devrez à nouveau vous prononcer sur le questionnaire, connaissant alors l'opinion de l'ensemble des experts ;
- un troisième et dernier tour sera ensuite organisé.

Un retour de ce document complété avec vos réponses aux différents questionnaires est souhaité avant le 16 décembre 2019.

Bien confraternellement.

Thomas CERTENAIS

Interne en médecine du travail, Service Santé Travail Environnement, CHU de Bordeaux

Dr Fleur DELVA

Médecin de santé publique, Service Santé Travail Environnement, CHU de Bordeaux

Dr Catherine VERDUN-ESQUER

Médecin du travail, Service Santé Travail Environnement, CHU de Bordeaux



[1] Lafon, D. et al. (2010). *Grossesse et travail : Quels sont les risques pour l'enfant à naître ?* Paris : EDP Sciences

DUREE DE TRAVAIL PROLONGEE

A la lumière de vos connaissances et des éléments issus de la revue de la littérature fournis, merci de répondre aux items suivants :

Concernant la relation entre la **durée de travail prolongée** et le risque d'**accouchement prématuré**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre la **durée de travail prolongée** et le risque d'**accouchement prématuré**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- $\geq 35h$ / semaine $\geq 40h$ / semaine $\geq 50h$ / semaine $\geq 70h$ / semaine

Concernant la relation entre la **durée de travail prolongée** et le risque de **petit poids de naissance**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre la **durée de travail prolongée** et le risque de **petit poids de naissance**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- $\geq 35h$ / semaine $\geq 40h$ / semaine $\geq 50h$ / semaine $\geq 70h$ / semaine

Concernant la relation entre la **durée de travail prolongée** et le risque de **petit poids pour l'âge gestationnel**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre la **durée de travail prolongée** et le risque de **petit poids pour l'âge gestationnel**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- $\geq 35h$ / semaine $\geq 40h$ / semaine $\geq 50h$ / semaine $\geq 70h$ / semaine

Concernant la relation entre la **durée de travail prolongée** et le risque de **fausse couche spontanée**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre la **durée de travail prolongée** et le risque de **fausse couche spontanée**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- $\geq 35h$ / semaine $\geq 40h$ / semaine $\geq 50h$ / semaine $\geq 70h$ / semaine

TRAVAIL DE NUIT ET / OU POSTE

A la lumière de vos connaissances et des éléments issus de la revue de la littérature fournis, merci de répondre aux items suivants :

Concernant la relation entre le **travail de nuit et/ou travail posté** et le risque d'**accouchement prématuré**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **travail de nuit et/ou travail posté** et le risque d'**accouchement prématuré**, et que le **nombre de nuits et/ou « postes »** est une variable à prendre en compte dans l'évaluation du risque, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- dès la 1^{ère} nuit et/ou « poste » 2-3 nuits et/ou « postes » consécutifs ≥ 4 nuits et/ou « postes » consécutifs
- ≥ 11 nuits / trimestre ≥ 13 nuits / trimestre ≥ 20 nuits / trimestre ≥ 26 nuits / trimestre

Concernant la relation entre le **travail de nuit et/ou travail posté** et le risque de **petit poids de naissance**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **travail de nuit et/ou travail posté** et le risque de **petit poids de naissance**, et que le **nombre de nuits et/ou « postes »** est une variable à prendre en compte dans l'évaluation du risque, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- dès la 1^{ère} nuit et/ou « poste » 2-3 nuits et/ou « postes » consécutifs ≥ 4 nuits et/ou « postes » consécutifs
- ≥ 11 nuits / trimestre ≥ 13 nuits / trimestre ≥ 20 nuits / trimestre ≥ 26 nuits / trimestre

Concernant la relation entre le **travail de nuit et/ou travail posté** et le risque de **petit poids pour l'âge gestationnel**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **travail de nuit et/ou travail posté** et le risque de **petit poids pour l'âge gestationnel**, et que le **nombre de nuits et/ou « postes »** est une variable à prendre en compte dans l'évaluation du risque, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- dès la 1^{ère} nuit et/ou « poste » 2-3 nuits et/ou « postes » consécutifs ≥ 4 nuits et/ou « postes » consécutifs
- ≥ 11 nuits / trimestre ≥ 13 nuits / trimestre ≥ 20 nuits / trimestre ≥ 26 nuits / trimestre

Concernant la relation entre le **travail de nuit et/ou travail posté** et le risque de **fausse couche spontanée**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **travail de nuit et/ou travail posté** et le risque de **fausse couche spontanée**, et que le **nombre de nuits et/ou « postes »** est une variable à prendre en compte dans l'évaluation du risque, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- dès la 1^{ère} nuit et/ou « poste » 2-3 nuits et/ou « postes » consécutifs ≥ 4 nuits et/ou « postes » consécutifs
- ≥ 11 nuits / trimestre ≥ 13 nuits / trimestre ≥ 20 nuits / trimestre ≥ 26 nuits / trimestre

POSTURE DEBOUT PROLONGEE

A la lumière de vos connaissances et des éléments issus de la revue de la littérature fournis, merci de répondre aux items suivants :

Concernant la relation entre la **posture debout prolongée** et le risque d'**accouchement prématuré**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre la **posture debout prolongée** et le risque d'**accouchement prématuré**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- ≥ 3h / jour ≥ 4h / jour ≥ 6h / jour ≥ 8h / jour

Concernant la relation entre la **posture debout prolongée** et le risque de **petit poids de naissance**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre la **posture debout prolongée** et le risque de **petit poids de naissance**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- ≥ 3h / jour ≥ 4h / jour ≥ 6h / jour ≥ 8h / jour

Concernant la relation entre la **posture debout prolongée** et le risque de **petit poids pour l'âge gestationnel**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre la **posture debout prolongée** et le risque de **petit poids pour l'âge gestationnel**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- ≥ 3h / jour ≥ 4h / jour ≥ 6h / jour ≥ 8h / jour

Concernant la relation entre la **posture debout prolongée** et le risque de **fausse couche spontanée**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre la **posture debout prolongée** et le risque de **fausse couche spontanée**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- $\geq 3h$ / jour $\geq 4h$ / jour $\geq 6h$ / jour $\geq 8h$ / jour

PORT DE CHARGES

A la lumière de vos connaissances et des éléments issus de la revue de la littérature fournis, merci de répondre aux items suivants :

Concernant la relation entre le **port de charge** et le risque d'**accouchement prématuré**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **port de charge** et le risque d'**accouchement prématuré**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

Pour le soulèvement d'une charge unique :

- charge unique $\geq 5kg$ charge unique $\geq 11kg$ charge unique $\geq 20kg$ charge unique $\geq 25kg$

Pour le cumul de poids soulevé sur une journée :

- charge $\geq 50kg$ / jour charge $\geq 100kg$ / jour charge $\geq 200kg$ / jour charge $\geq 500kg$ / jour

Concernant la relation entre le **port de charge** et le risque de **petit poids de naissance**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **port de charge** et le risque de **petit poids de naissance**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

Pour le soulèvement d'une charge unique :

- charge unique $\geq 5kg$ charge unique $\geq 11kg$ charge unique $\geq 20kg$ charge unique $\geq 25kg$

Pour le cumul de poids soulevé sur une journée :

- charge $\geq 50kg$ / jour charge $\geq 100kg$ / jour charge $\geq 200kg$ / jour charge $\geq 500kg$ / jour

Concernant la relation entre le **port de charge** et le risque de **petit poids pour l'âge gestationnel**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **port de charge** et le risque de **petit poids pour l'âge gestationnel**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

Pour le soulèvement d'une charge unique :

- charge unique \geq 5kg charge unique \geq 11kg charge unique \geq 20kg charge unique \geq 25kg

Pour le cumul de poids soulevé sur une journée :

- charge \geq 50kg / jour charge \geq 100kg / jour charge \geq 200kg / jour charge \geq 500kg / jour

Concernant la relation entre le **port de charge** et le risque de **fausse couche spontanée**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **port de charge** et le risque de **fausse couche spontanée**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

Pour le soulèvement d'une charge unique :

- charge unique \geq 5kg charge unique \geq 11kg charge unique \geq 20kg charge unique \geq 25kg

Pour le cumul de poids soulevé sur une journée :

- charge \geq 50kg / jour charge \geq 100kg / jour charge \geq 200kg / jour charge \geq 500kg / jour

CUMUL DE CONTRAINTES

A la lumière de vos connaissances et des éléments issus de la revue de la littérature fournis, merci de répondre aux items suivants :

Concernant la relation entre le **cumul de contraintes** et le risque d'**accouchement prématuré**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **cumul de contraintes** et le risque d'**accouchement prématuré**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- 2 contraintes 3 contraintes 4 contraintes ≥ 5 contraintes

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **cumul de contraintes** et le risque d'**accouchement prématuré**, quelles contraintes prendriez-vous en compte ?

- ambiance thermique chaude ambiance thermique froide bruit vibrations
- travail de nuit / posté horaires longs fort job strain fatigue perçue
- posture debout prolongée postures contraignantes port de charges gestes répétitifs
- risque chimique risque biologique

Concernant la relation entre le **cumul de contraintes** et le risque de **petit poids de naissance**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **cumul de contraintes** et le risque de **petit poids de naissance**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- 2 contraintes 3 contraintes 4 contraintes ≥ 5 contraintes

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **cumul de contraintes** et le risque de **petit poids de naissance**, quelles contraintes prendriez-vous en compte ?

- ambiance thermique chaude ambiance thermique froide bruit vibrations
- travail de nuit / posté horaires longs fort job strain fatigue perçue
- posture debout prolongée postures contraignantes port de charges gestes répétitifs

Concernant la relation entre le **cumul de contraintes** et le risque de **petit poids pour l'âge gestationnel**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **cumul de contraintes** et le risque de **petit poids pour l'âge gestationnel**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- 2 contraintes 3 contraintes 4 contraintes ≥ 5 contraintes

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **cumul de contraintes** et le risque de **petit poids pour l'âge gestationnel**, quelles contraintes prendriez-vous en compte ?

- ambiance thermique chaude ambiance thermique froide bruit vibrations
- travail de nuit / posté horaires longs fort job strain fatigue perçue
- posture debout prolongée postures contraignantes port de charges gestes répétitifs
- risque chimique risque biologique

Concernant la relation entre le **cumul de contraintes** et le risque de **fausse couche spontanée**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **cumul de contraintes** et le risque de **fausse couche spontanée**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- 2 contraintes 3 contraintes 4 contraintes ≥ 5 contraintes

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **cumul de contraintes** et le risque de **fausse couche spontanée**, quelles contraintes prendriez-vous en compte ?

- ambiance thermique chaude ambiance thermique froide bruit vibrations
- travail de nuit / posté horaires longs fort job strain fatigue perçue
- posture debout prolongée postures contraignantes port de charges gestes répétitifs
- risque chimique risque biologique

Annexe 3. Questionnaire du 2^e tour de la méthode de consensus

Chère consœur,

Merci d'avoir accepté de faire partie de notre panel d'experts, constitué dans le cadre d'un travail de thèse d'exercice de médecine du travail.

Pour rappel, l'objectif du travail de thèse est de déterminer les niveaux d'exposition à des contraintes biomécaniques et organisationnelles professionnelles pouvant entraîner un risque pour la grossesse. Pour répondre à cet objectif, nous utilisons une méthode de consensus de type Delphi.

Vous avez participé au premier tour de cette méthode de consensus en répondant au questionnaire qui vous a été envoyé en décembre 2019. Il vous était demandé de vous positionner sur l'association entre chaque contrainte physique ou organisationnelle et les différentes issues de grossesse, ainsi que le niveau d'exposition pour lequel vous identifiez une augmentation significative du risque.

Un travail de synthèse de l'ensemble de vos réponses et commentaires a été réalisé, disponible dans ce document.

Pour le deuxième tour, il vous est demandé de répondre à nouveau au questionnaire initial, tout en connaissant l'opinion de l'ensemble des experts. Ainsi, vous pouvez confirmer la réponse donnée au premier tour, ou la modifier (en justifiant votre choix si possible).

Une nouvelle synthèse des réponses sera réalisée à l'issue de ce deuxième tour. Si des divergences d'opinion majeures restent présentes, un troisième et dernier tour pourra être organisé.

Un retour de ce document complété avec vos réponses aux différents questionnaires est souhaité avant le 8 mars 2020.

Bien confraternellement.

Thomas CERTENAIS

Interne en médecine du travail, Service Santé Travail Environnement, CHU de Bordeaux

Dr Fleur DELVA

Médecin de santé publique, Service Santé Travail Environnement, CHU de Bordeaux

Dr Catherine VERDUN-ESQUER

Médecin du travail, Service Santé Travail Environnement, CHU de Bordeaux



DUREE DE TRAVAIL PROLONGEE

A la lumière de vos connaissances et des éléments issus de la revue de la littérature fournis, merci de répondre aux items suivants :

Concernant la relation entre la **durée de travail prolongée** et le risque d'**accouchement prématuré**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre la **durée de travail prolongée** et le risque d'**accouchement prématuré**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- $\geq 35h$ / semaine $\geq 40h$ / semaine $\geq 50h$ / semaine $\geq 70h$ / semaine

Concernant la relation entre la **durée de travail prolongée** et le risque de **petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre la **durée de travail prolongée** et le risque de **petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- $\geq 35h$ / semaine $\geq 40h$ / semaine $\geq 50h$ / semaine $\geq 70h$ / semaine

Concernant la relation entre la **durée de travail prolongée** (entre 0 et 22 SA) et le risque de **fausse couche spontanée**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre la **durée de travail prolongée** (entre 0 et 22 SA) et le risque de **fausse couche spontanée**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- $\geq 35h$ / semaine $\geq 40h$ / semaine $\geq 50h$ / semaine $\geq 70h$ / semaine

TRAVAIL DE NUIT ET / OU POSTE

A la lumière de vos connaissances et des éléments issus de la revue de la littérature fournis, merci de répondre aux items suivants :

Concernant la relation entre le **travail de nuit et/ou travail posté** et le risque d'**accouchement prématuré**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **travail de nuit et/ou travail posté** et le risque d'**accouchement prématuré**, et que le **nombre de nuits et/ou « postes »** est une variable à prendre en compte dans l'évaluation du risque, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

Nombre de nuits consécutives par trimestre :

- dès la 1^{ère} nuit et/ou « poste » / trimestre 2-3 nuits et/ou « postes » consécutifs / trimestre ≥ 4 nuits et/ou « postes » consécutifs / trimestre

Nombre total de nuits par trimestre :

- ≥ 11 nuits / trimestre ≥ 13 nuits / trimestre ≥ 20 nuits / trimestre ≥ 26 nuits / trimestre

Concernant la relation entre le **travail de nuit et/ou travail posté** et le risque de **petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **travail de nuit et/ou travail posté** et le risque de **petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel**, et que le **nombre de nuits et/ou « postes »** est une variable à prendre en compte dans l'évaluation du risque, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

Nombre de nuits consécutives par trimestre :

- dès la 1^{ère} nuit et/ou « poste » / trimestre 2-3 nuits et/ou « postes » consécutifs / trimestre ≥ 4 nuits et/ou « postes » consécutifs / trimestre

Nombre total de nuits par trimestre :

- ≥ 11 nuits / trimestre ≥ 13 nuits / trimestre ≥ 20 nuits / trimestre ≥ 26 nuits / trimestre

Concernant la relation entre le **travail de nuit et/ou travail posté** (entre 0 et 22 SA) et le risque de **fausse couche spontanée**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **travail de nuit et/ou travail posté** (entre 0 et 22 SA) et le risque de **fausse couche spontanée**, et que le **nombre de nuits et/ou « postes »** est une variable à prendre en compte dans l'évaluation du risque, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

Nombre de nuits consécutives par trimestre :

- dès la 1^{ère} nuit et/ou « poste » / trimestre 2-3 nuits et/ou « postes » consécutifs / trimestre ≥ 4 nuits et/ou « postes » consécutifs / trimestre

Nombre total de nuits par trimestre :

- ≥ 11 nuits / trimestre ≥ 13 nuits / trimestre ≥ 20 nuits / trimestre ≥ 26 nuits / trimestre

POSTURE DEBOUT PROLONGEE

A la lumière de vos connaissances et des éléments issus de la revue de la littérature fournis, merci de répondre aux items suivants :

Concernant la relation entre la **posture debout prolongée** et le risque d'**accouchement prématuré**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre la **posture debout prolongée** et le risque d'**accouchement prématuré**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- ≥ 3h / jour ≥ 4h / jour ≥ 6h / jour ≥ 8h / jour

Concernant la relation entre la **posture debout prolongée** et le risque de **petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre la **posture debout prolongée** et le risque de **petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- ≥ 3h / jour ≥ 4h / jour ≥ 6h / jour ≥ 8h / jour

Concernant la relation entre la **posture debout prolongée** (entre 0 et 22 SA) et le risque de **fausse couche spontanée**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre la **posture debout prolongée** (entre 0 et 22 SA) et le risque de **fausse couche spontanée**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- $\geq 3h$ / jour $\geq 4h$ / jour $\geq 6h$ / jour $\geq 8h$ / jour

PORT DE CHARGES

A la lumière de vos connaissances et des éléments issus de la revue de la littérature fournis, merci de répondre aux items suivants :

Concernant la relation entre le **port de charge** et le risque d'**accouchement prématuré**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **port de charge** et le risque d'**accouchement prématuré**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

Pour le soulèvement d'une charge unique :

- charge unique $\geq 5kg$ charge unique $\geq 11kg$ charge unique $\geq 20kg$ charge unique $\geq 25kg$

Pour le cumul de poids soulevé sur une journée :

- charge $\geq 50kg$ / jour charge $\geq 100kg$ / jour charge $\geq 200kg$ / jour charge $\geq 500kg$ / jour

Concernant la relation entre le **port de charge** et le risque de **petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **port de charge** et le risque de **petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

Pour le soulèvement d'une charge unique :

- charge unique $\geq 5kg$ charge unique $\geq 11kg$ charge unique $\geq 20kg$ charge unique $\geq 25kg$

Pour le cumul de poids soulevé sur une journée :

- charge $\geq 50kg$ / jour charge $\geq 100kg$ / jour charge $\geq 200kg$ / jour charge $\geq 500kg$ / jour

Concernant la relation entre le **port de charge** (entre 0 et 22 SA) et le risque de **fausse couche spontanée**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **port de charge** (entre 0 et 22 SA) et le risque de **fausse couche spontanée**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

Pour le soulèvement d'une charge unique :

- charge unique \geq 5kg charge unique \geq 11kg charge unique \geq 20kg charge unique \geq 25kg

Pour le cumul de poids soulevé sur une journée :

- charge \geq 50kg / jour charge \geq 100kg / jour charge \geq 200kg / jour charge \geq 500kg / jour

CUMUL DE CONTRAINTES

A la lumière de vos connaissances et des éléments issus de la revue de la littérature fournis, merci de répondre aux items suivants :

Concernant la relation entre le **cumul de contraintes** et le risque d'**accouchement prématuré**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **cumul de contraintes** et le risque d'**accouchement prématuré**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- 2 contraintes 3 contraintes 4 contraintes \geq 5 contraintes

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **cumul de contraintes** et le risque d'**accouchement prématuré**, quelles contraintes prendriez-vous en compte ?

- ambiance thermique chaude ambiance thermique froide bruit vibrations
- travail de nuit / posté horaires longs fort job strain fatigue perçue
- posture debout prolongée postures contraignantes port de charges gestes répétitifs
- risque chimique risque biologique rayonnements ionisants

Concernant la relation entre le **cumul de contraintes** et le risque de **petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **cumul de contraintes** et le risque de **petit poids de naissance / petit poids pour l'âge gestationnel**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- 2 contraintes 3 contraintes 4 contraintes ≥ 5 contraintes

Si vous estimez qu'il existe une association entre le **cumul de contraintes** et le risque de **petit poids pour l'âge gestationnel**, quelles contraintes prendriez-vous en compte ?

- ambiance thermique chaude ambiance thermique froide bruit vibrations
- travail de nuit / posté horaires longs fort job strain fatigue perçue
- posture debout prolongée postures contraignantes port de charges gestes répétitifs
- risque chimique risque biologique rayonnements ionisants

Concernant la relation entre le **cumul de contraintes** (entre 0 et 22 SA) et le risque de **fausse couche spontanée**, vous estimez qu'il existe une :

- absence d'association détectée association possible association probable association certaine

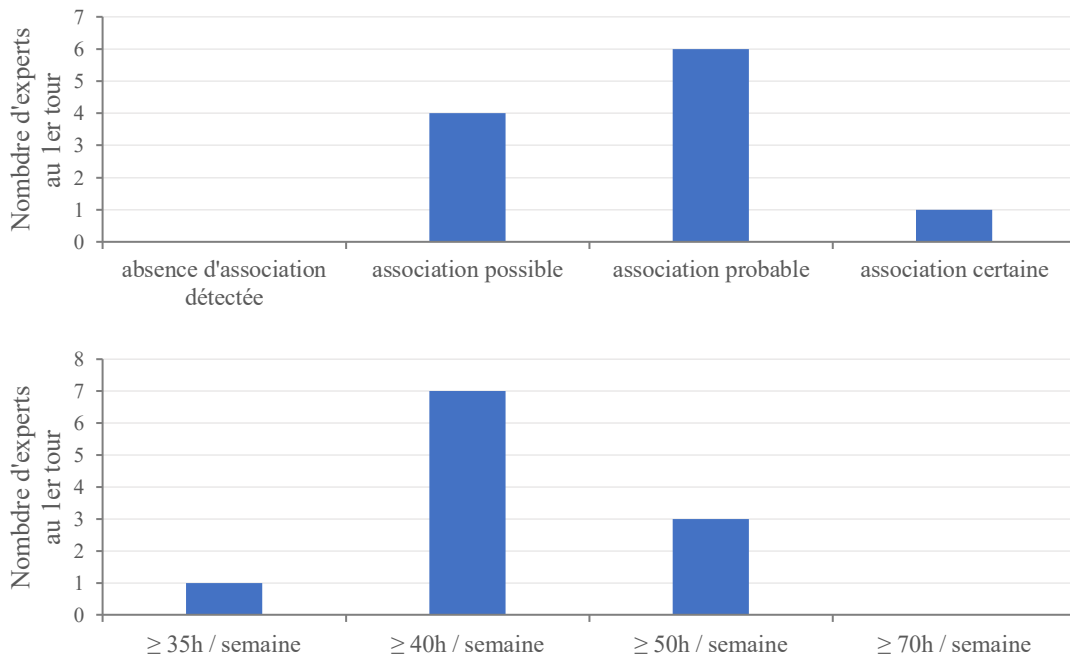
Si vous estimez qu'il existe une association entre le **cumul de contraintes** (entre 0 et 22 SA) et le risque de **fausse couche spontanée**, à partir de quel niveau d'exposition estimez-vous que le risque devient significatif ?

- 2 contraintes 3 contraintes 4 contraintes ≥ 5 contraintes

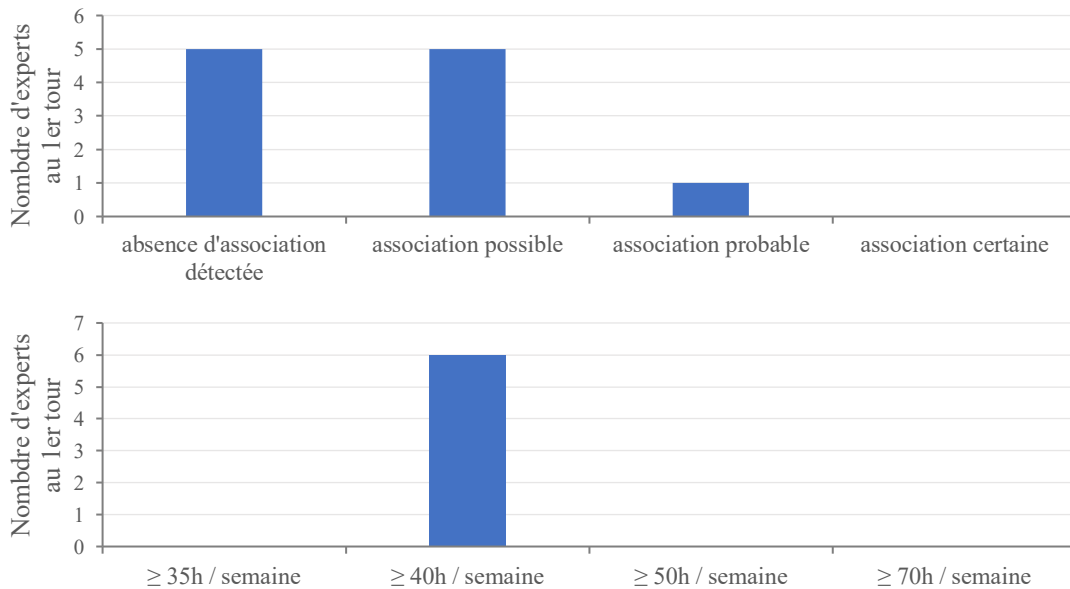
Si vous estimez qu'il existe une association entre le **cumul de contraintes** (entre 0 et 22 SA) et le risque de **fausse couche spontanée**, quelles contraintes prendriez-vous en compte ?

- ambiance thermique chaude ambiance thermique froide bruit vibrations
- travail de nuit / posté horaires longs fort job strain fatigue perçue
- posture debout prolongée postures contraignantes port de charges gestes répétitifs
- risque chimique risque biologique rayonnements ionisants

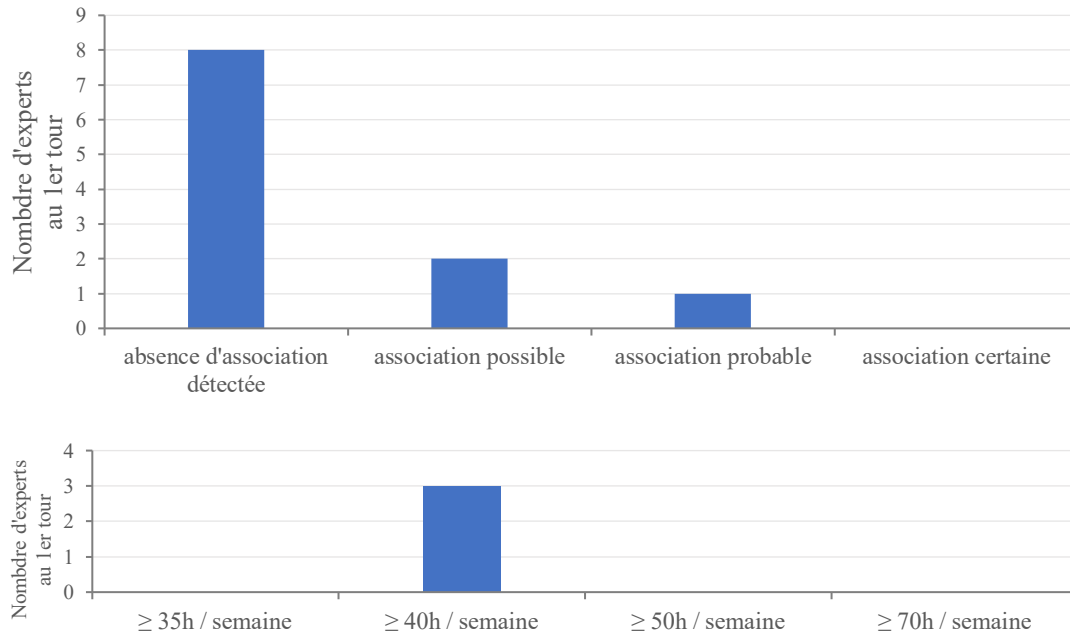
Annexe 4. Réponses des experts au 1^{er} tour de la méthode de consensus



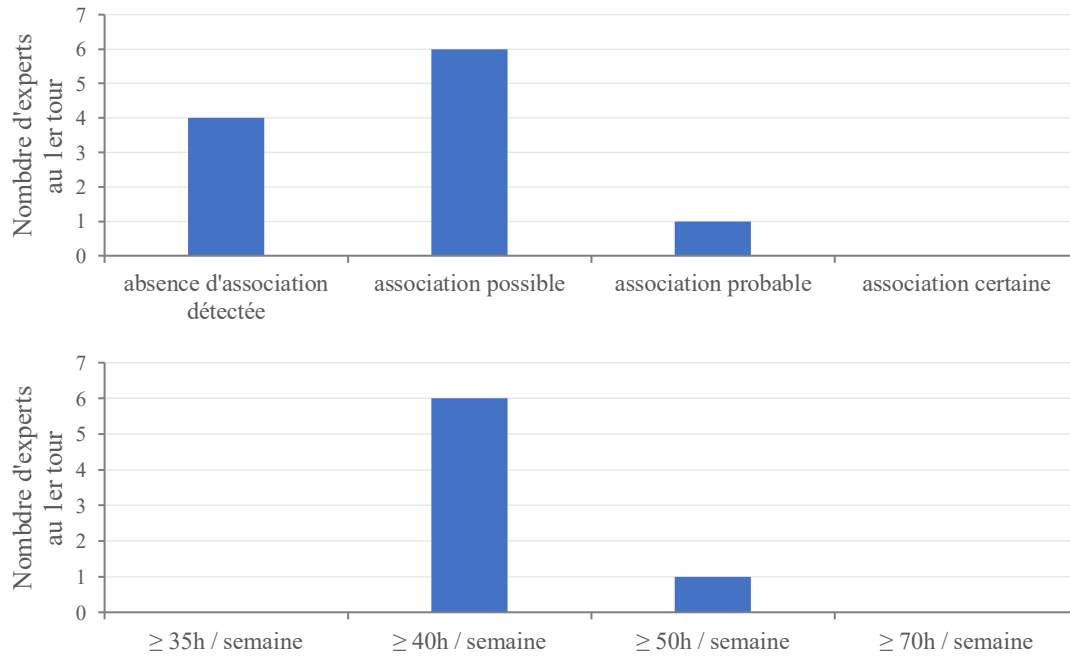
Annexe 4a. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : durée de travail et accouchement prématuré



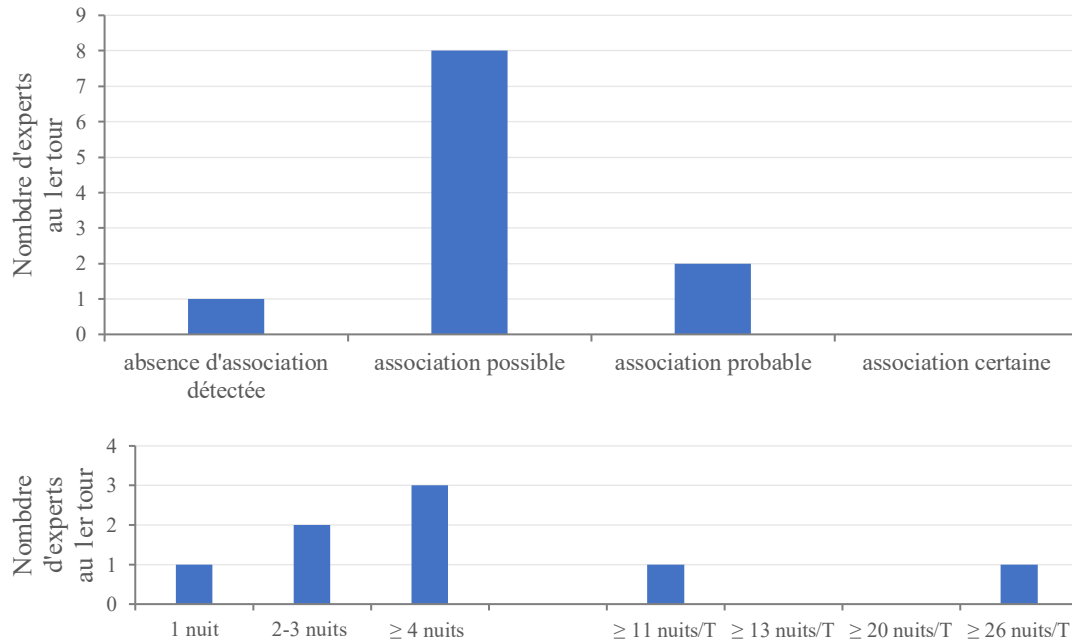
Annexe 4b. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : durée de travail et petit poids de naissance



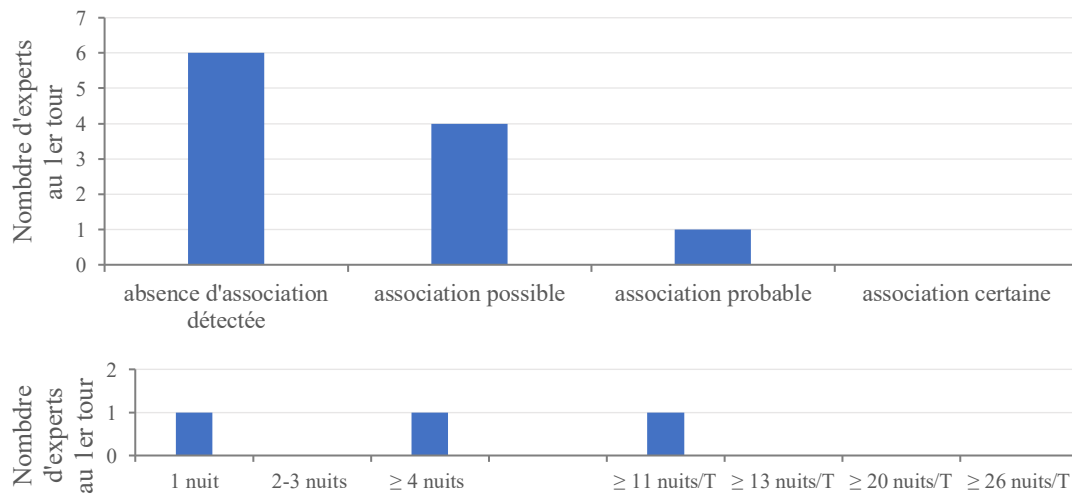
Annexe 4c. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : durée de travail et petit poids pour l'âge gestationnel



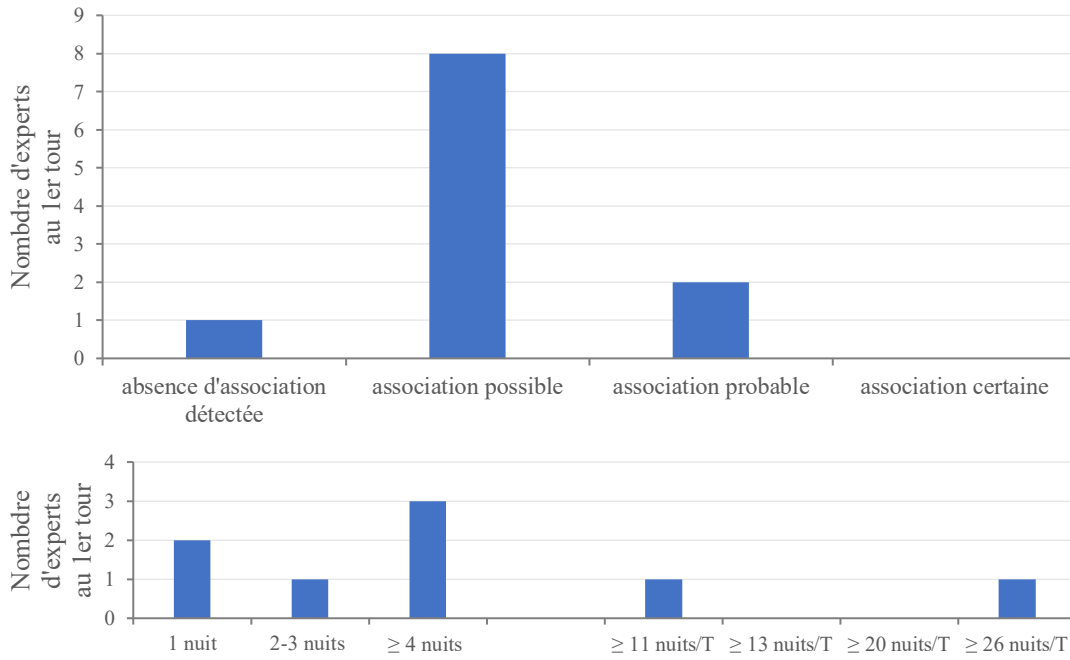
Annexe 4d. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : durée de travail et fausse couche spontanée



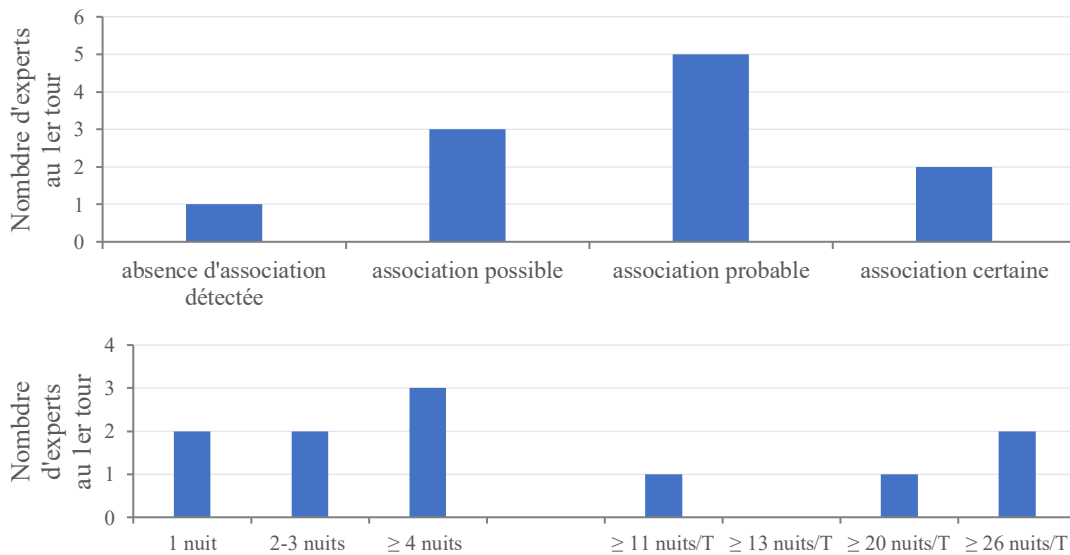
Annexe 4e. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : travail de nuit et/ou travail posté et accouchement prématuré



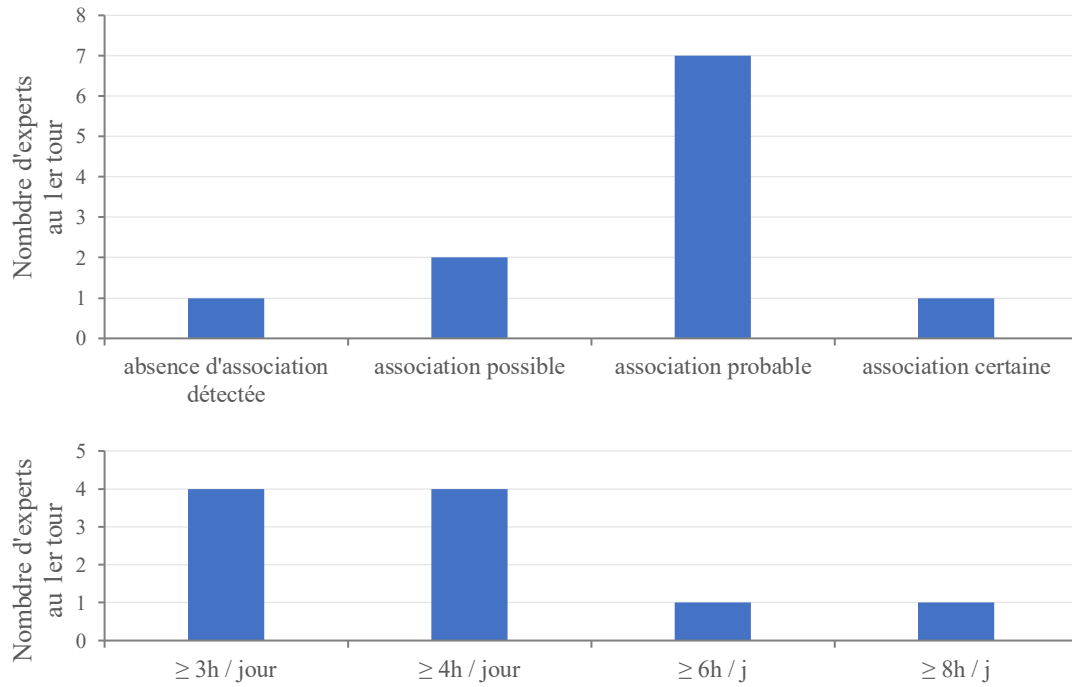
Annexe 4f. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : travail de nuit et/ou travail posté et petit poids de naissance



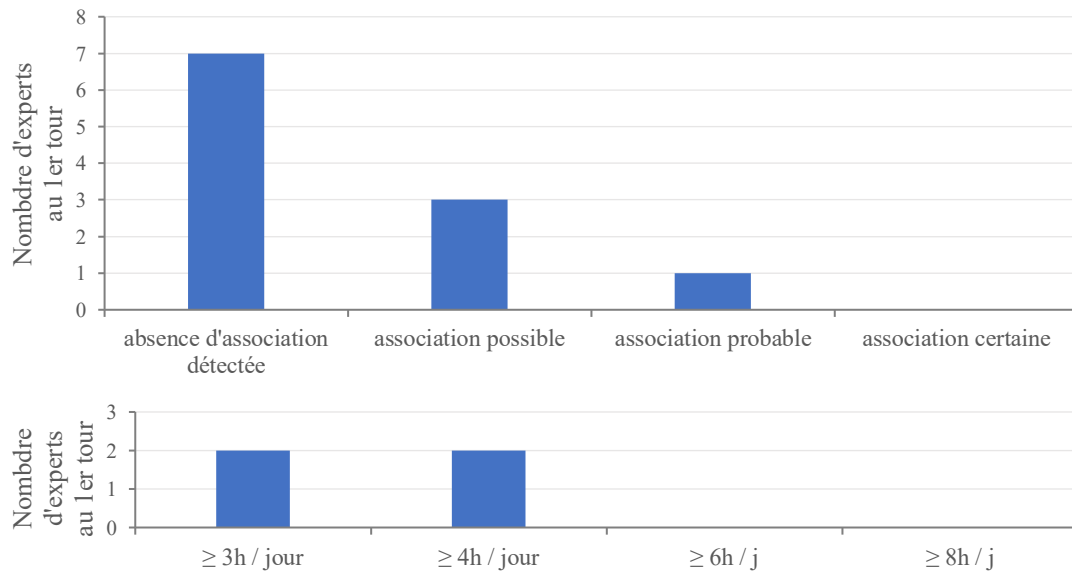
Annexe 4g. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : travail de nuit et/ou travail posté et petit poids pour l'âge gestationnel



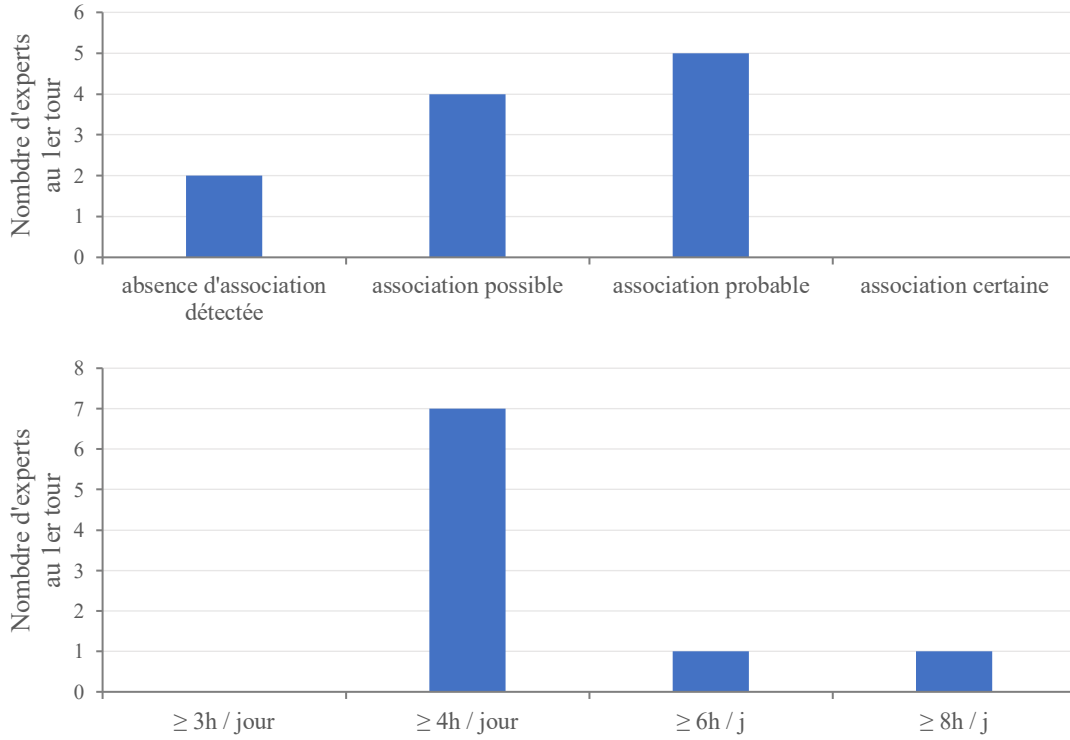
Annexe 4h. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : travail de nuit et/ou travail posté et fausse couche spontanée



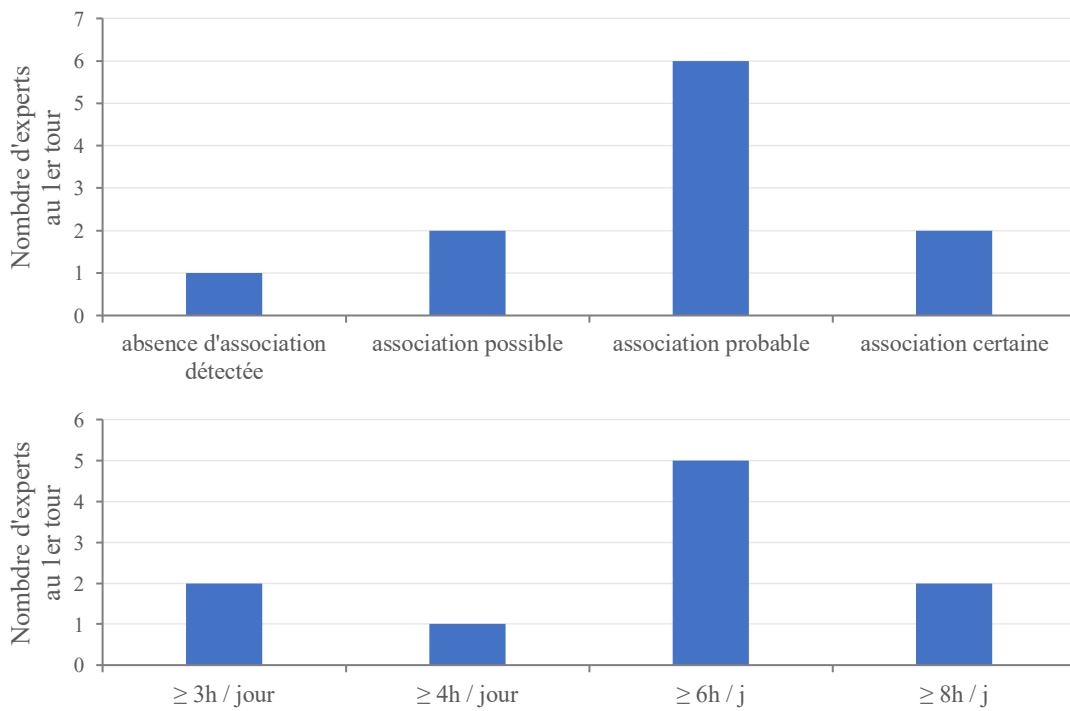
Annexe 4i. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : posture debout et accouchement prématuré



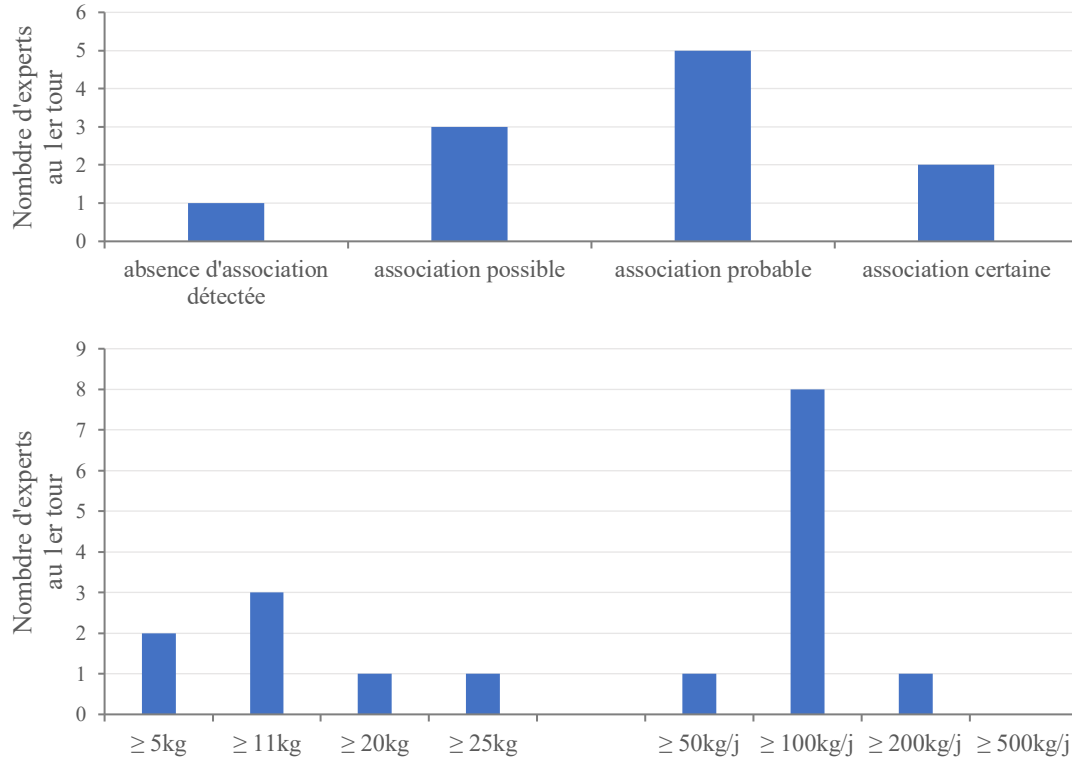
Annexe 4j. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : posture debout et petit poids de naissance



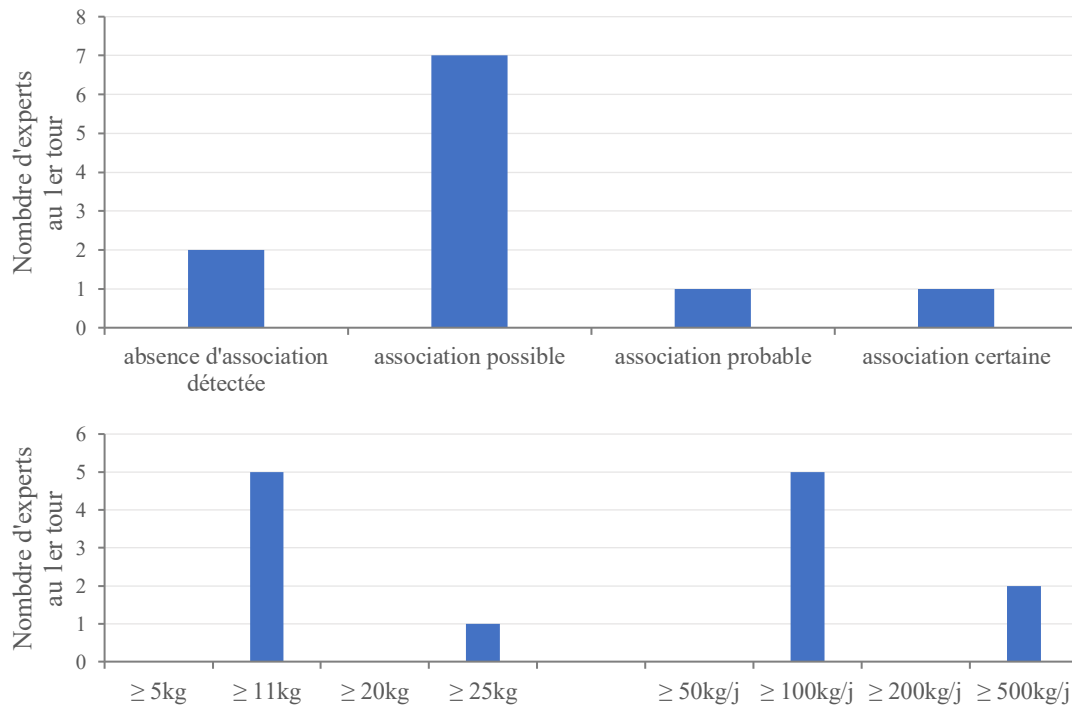
Annexe 4k. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : posture debout et petit poids pour l'âge gestationnel



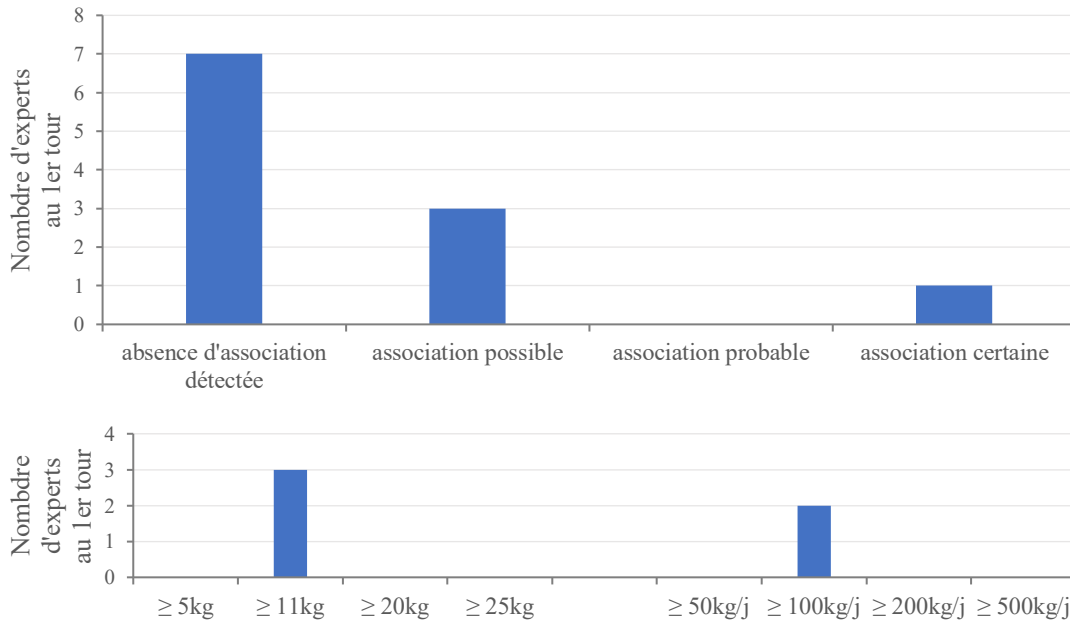
Annexe 4l. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : posture debout et fausse couche spontanée



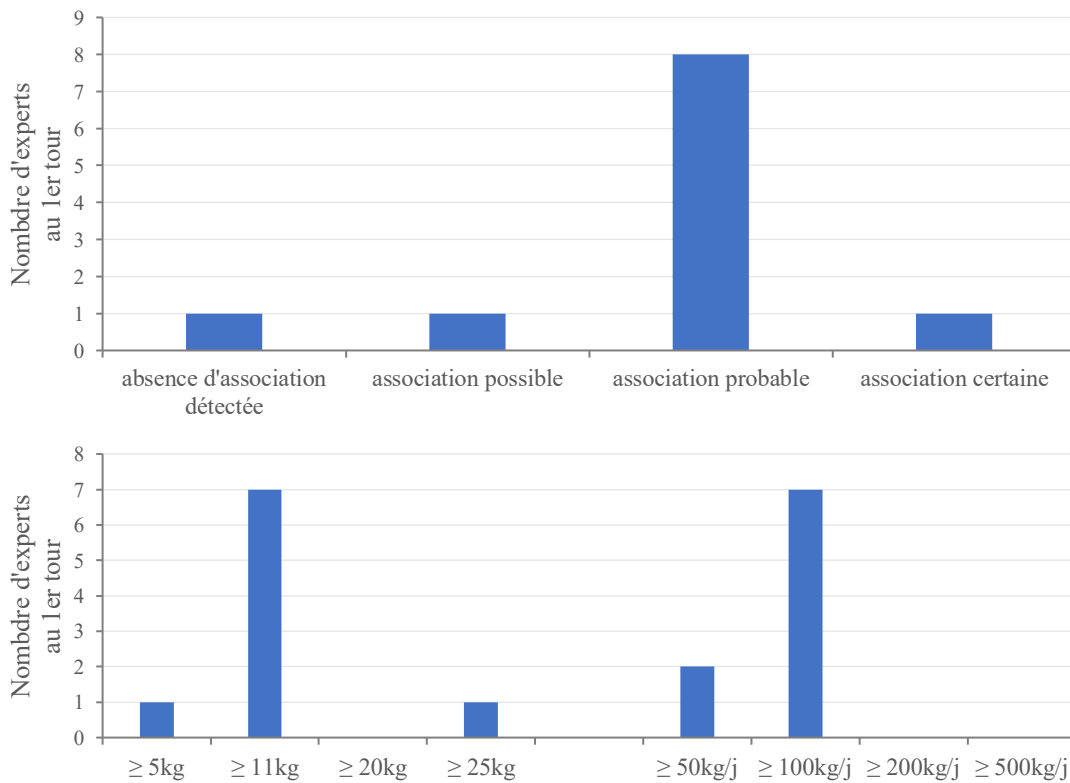
Annexe 4m. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : port de charges et accouchement prématuré



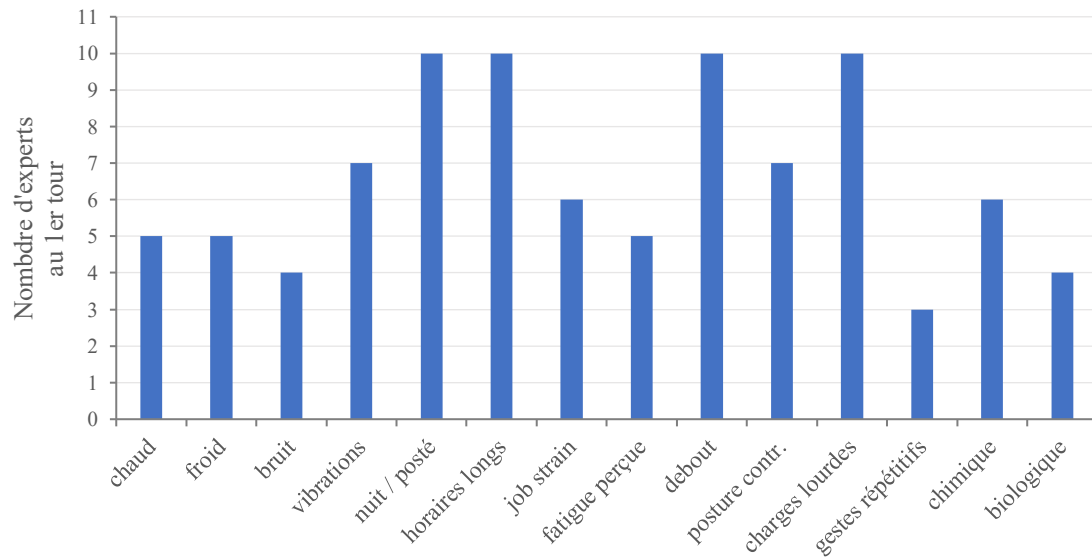
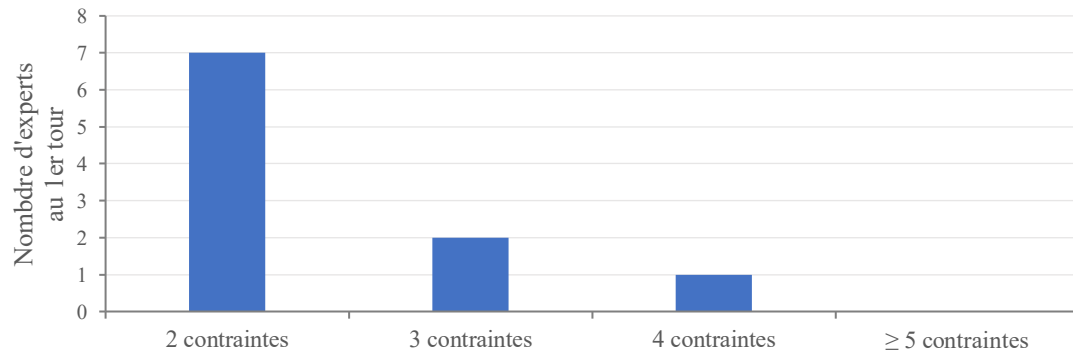
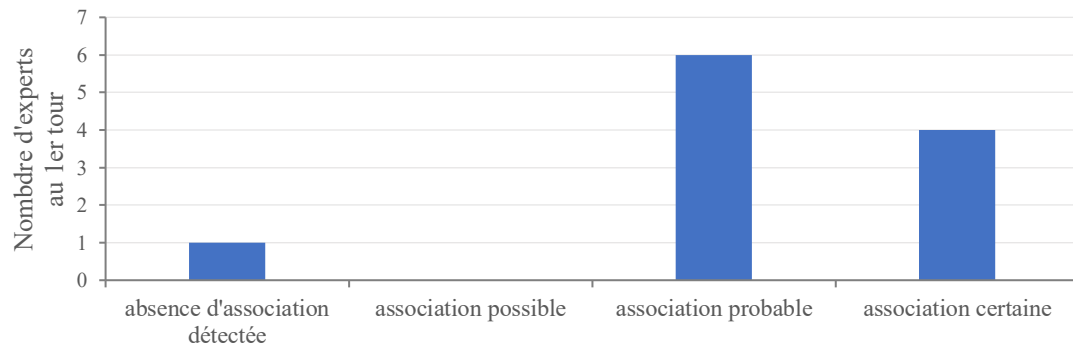
Annexe 4n. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : port de charges et petit poids de naissance



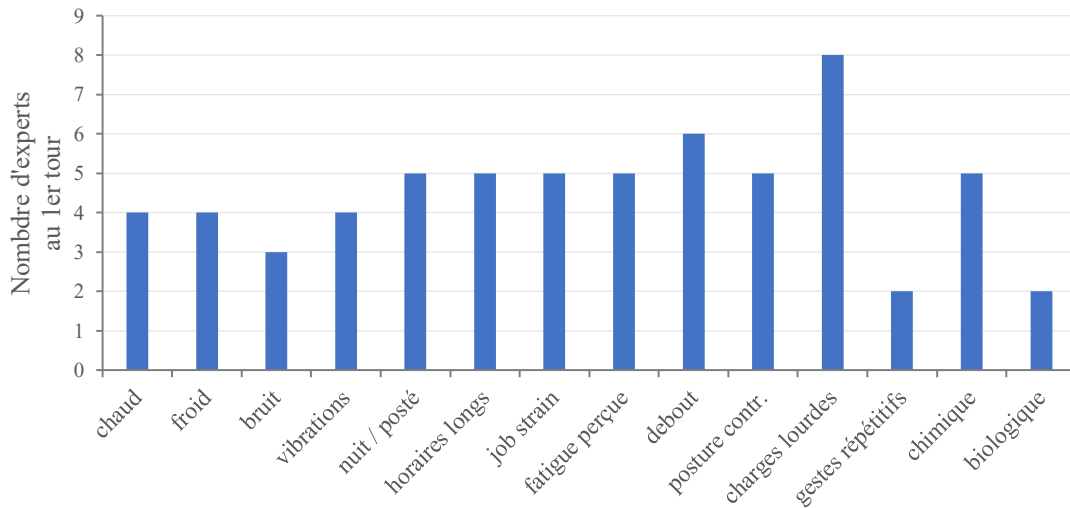
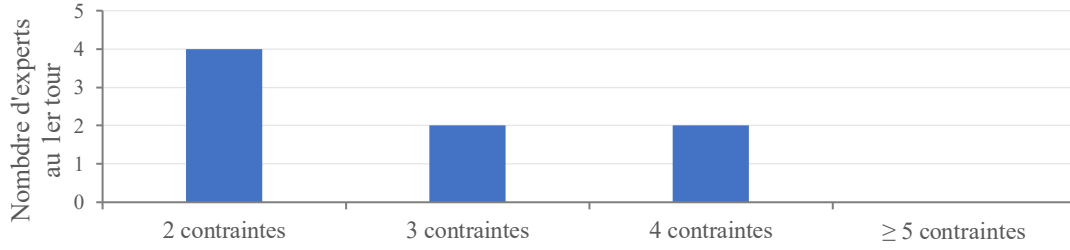
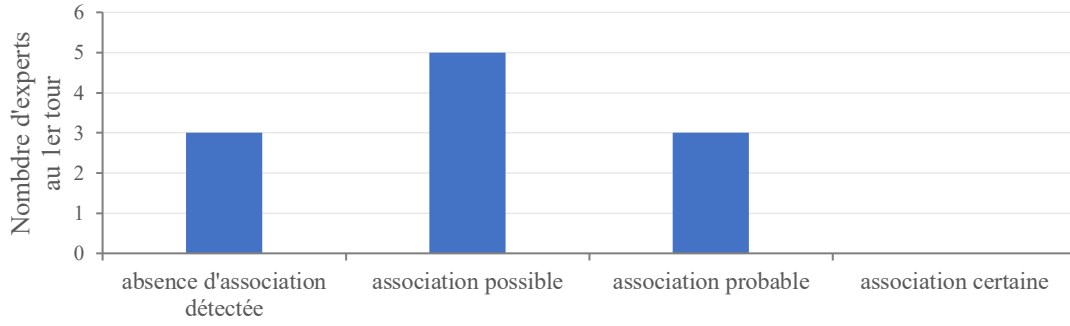
Annexe 4o. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : port de charges et petit poids pour l'âge gestationnel



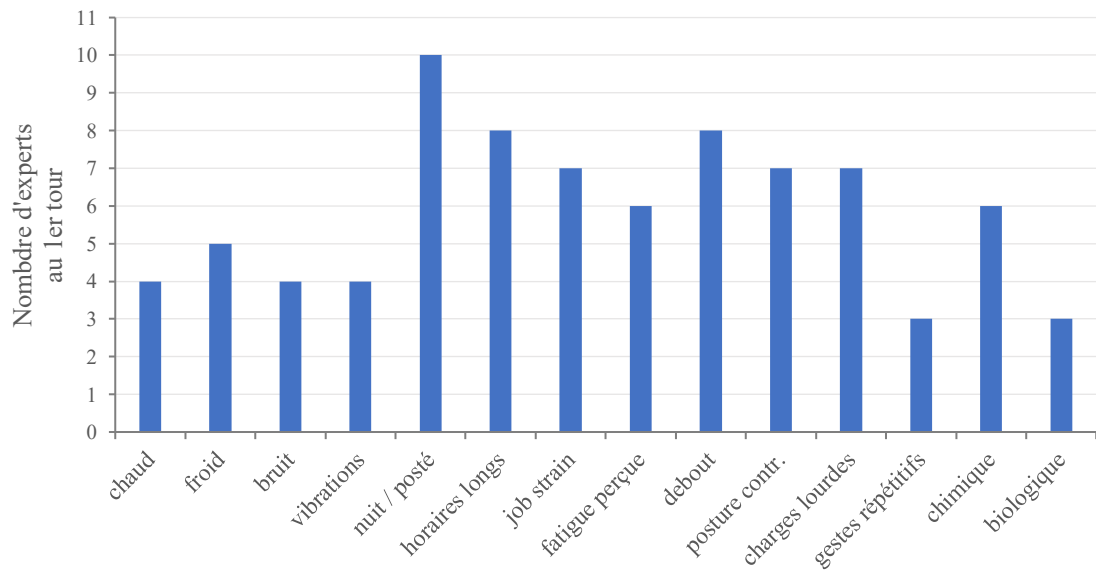
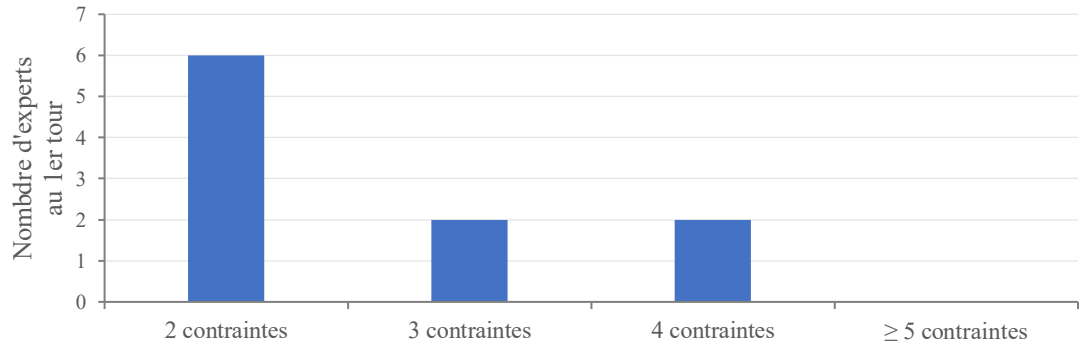
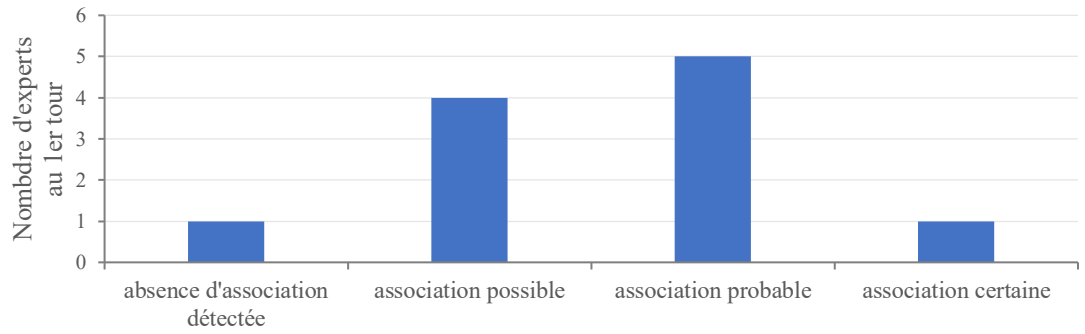
Annexe 4p. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : port de charges et fausse couche spontanée



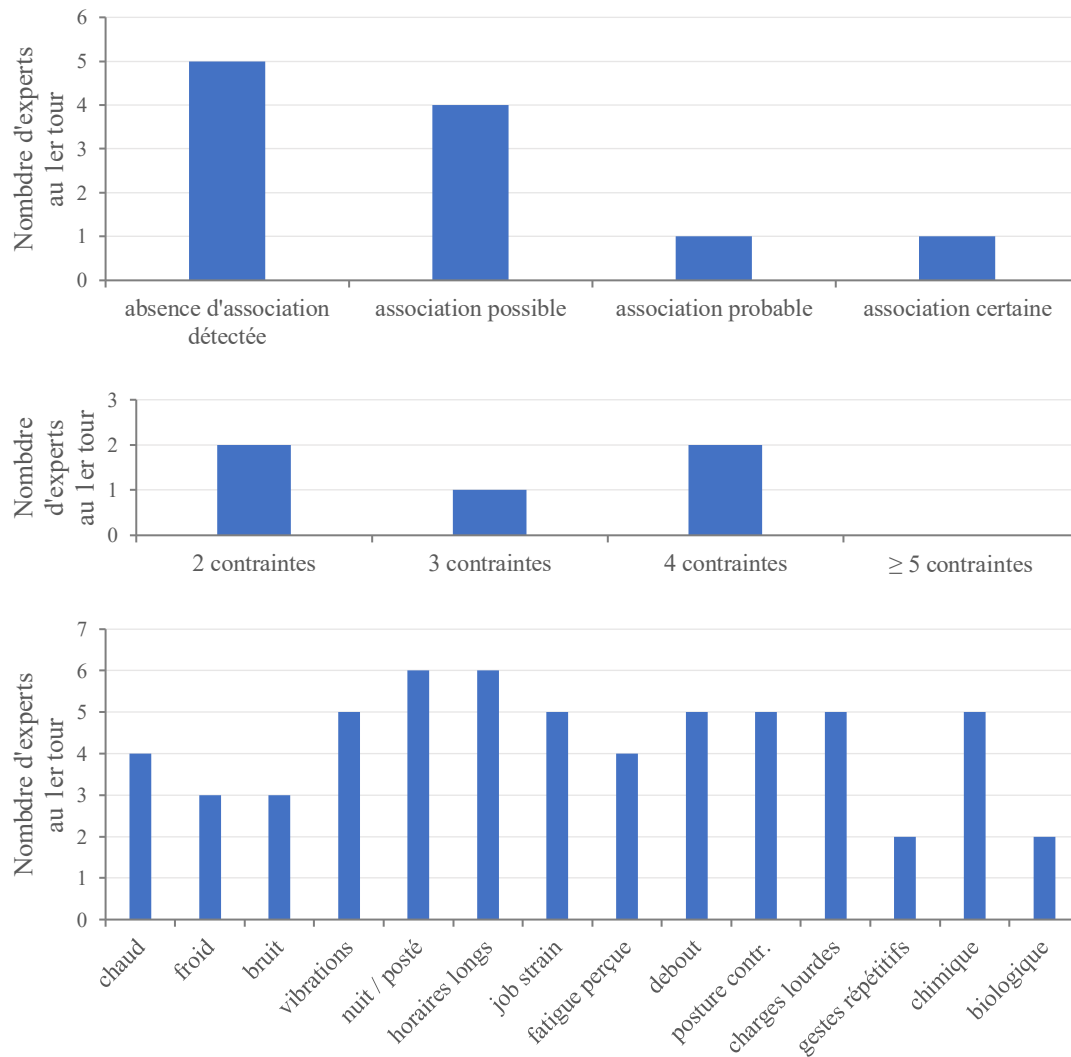
Annexe 4q. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : cumul de contraintes et accouchement prématuré



Annexe 4r. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : cumul de contraintes et petit poids de naissance



Annexe 4s. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : cumul de contraintes et petit poids pour l'âge gestationnel



Annexe 4t. Synthèse des réponses au 1^{er} tour de la méthode Delphi : cumul de contraintes et fausse couche spontanée

Annexe 5. Revue de la littérature : durée de travail

Annexe 5a. Résultats de la revue de la littérature concernant la durée de travail : recommandations

Auteur / Titre	Année	Pays	Types d'étude	Contrainte étudiée	Résultats	Recommandations
CMPH-PMSD - INSPQ <i>Guide de pratique en matière de retrait préventif de la travailleuse enceinte ou qui allaite. Les contraintes ergonomiques : horaires de travail.</i>	2008	Québec	Avis d'experts (basé sur la méta-analyse de Croteau 2007)	Durée de travail hebdomadaire \geq 40 h	cf. Croteau 2007	Dès le début et jusqu'à 24 semaines de grossesse complétées, limiter la semaine de travail à un maximum de 40 heures, car il existe une suspicion que le travail hebdomadaire de plus de 40 heures est associé à une augmentation des FCS (8%), des accouchements prématurés (12%) et des PPDN (24%).
				Durée de travail hebdomadaire \geq 35 h	cf. Croteau 2007	À 24 semaines de grossesse complétées, limiter la semaine de travail à un maximum de 35 heures, car il y a une évidence suffisante que le travail hebdomadaire de plus de 35 heures est associé à une augmentation des accouchements prématurés (17%).
RCP - NHS Plus - FOM <i>Physical and shift work in pregnancy: occupational aspects of management. A national guideline.</i>	2009	RU	Revue systématique de la littérature + avis d'experts	Durée de travail hebdomadaire \geq 40 h	-	Les femmes enceintes au travail devraient être informées des données actuelles qui suggèrent que les horaires de travail prolongés n'entraînent pas plus qu'une augmentation faible à modérée du risque de prématurité et de PPDN / PPAG [...]. Les employeurs devraient permettre aux femmes enceintes de réduire leur quotité de travail afin de ne pas dépasser les 40h hebdomadaires, particulièrement en fin de grossesse (toutefois, les données actuelles ne permettent pas de définir un terme précis pour l'application de ces recommandations). Cependant, si une femme enceinte souhaite poursuivre à son poste actuel après avoir été informée des risques possibles, les données actuelles semblent insuffisantes pour lui imposer des restrictions contre sa volonté.
Lafon et al. <i>Grossesse et travail. Quels sont les risques pour l'enfant à naître ? Avis d'experts</i>	2010	France	Revue de la littérature + avis d'experts	Rythmes de travail : travail de nuit et horaires irréguliers	-	Pas de recommandations explicites.
Palmer et al. - RCP <i>Pregnancy: occupational aspects of management: concise guidance</i>	2013	RU	Revue systématique de la littérature	Durée de travail hebdomadaire \geq 40 h	<i>Prématurité</i> : 1,2 cas supplémentaires pour 100 accouchements ; IC à 95% (0,3-2,2) <i>PPAG</i> : -0,1 cas supplémentaires pour 100 accouchements ; IC à 95% (-1,2 – 1,1) <i>FCS</i> : 2,0 cas supplémentaires pour 100 accouchements ; IC à 95% (-2,4 – 8,5)	<p>Les données actuelles ne justifient pas d'imposer des restrictions réglementaires concernant les horaires de travail longs pendant la grossesse. On ne peut affirmer avec certitude que les horaires de travail longs augmentent le risque d'accouchement prématuré, de FCS ou de PPAG. Il est possible que les horaires de travail longs n'aient pas d'effet, mais les données actuelles évoquent une augmentation faible du risque pour ces trois issues de grossesse. Cependant, le retrait du poste de travail pourrait être délétère au bon déroulement de la grossesse (absence d'activité physique). Les conseils concernant l'adaptation et/ou le retrait du poste de travail devraient être adaptés à un niveau individuel et délivrés avec prudence. Toute femme enceinte ayant des antécédents obstétricaux ou des facteurs de risque de complication de sa grossesse devraient recevoir des conseils individualisés de la part de son obstétricien ou sa sage-femme. Quels que soient les risques potentiels pour le fœtus, les exigences physiologiques de la fin de grossesse (> 28 SA) sont telles que les femmes pourraient avoir des difficultés à faire face à certaines contraintes comme les horaires de travail longs (> 40h / semaine). Il peut exister un intérêt à limiter ces contraintes, et les employeurs devraient envisager de les adapter en fonction du profil d'emploi de la salariée.</p>
CNGOF <i>Recommandations pour la pratique clinique. Prévention de la prématurité spontanée et de ses conséquences.</i>	2016	France	Recommandations pour la pratique clinique	Durée de travail hebdomadaire \geq 40 h	Il existe une légère augmentation du risque de prématurité chez les patientes travaillant plus de 40 heures par semaine [...] (niveau de preuve 3).	Avec un temps de travail hebdomadaire de 35 heures, il n'est pas recommandé de proposer systématiquement un arrêt de travail avant le congé prénatal (grade B).

Annexe 5b. Résultats de la revue de la littérature concernant la durée de travail : études originales

Auteur	Année	Pays	Type d'étude	Période d'étude	Identification des sujets	Critères de jugement		Exposition	
						Outcome	Recueil de données	Nature de l'exposition	Identification de l'exposition
Shirangi et al.	2008	Australie	Cohorte rétrospective	1960-2000	Cohorte de femmes diplômées des écoles vétérinaires australiennes entre 1960 et 2000, ayant eu une grossesse entre 1960 et 2002 et une période d'activité professionnelle durant la grossesse	FCS (<20SA)	Auto-questionnaire après grossesse	Durée hebdomadaire de travail	Auto-questionnaire après grossesse
Bonzini et al.	2009	RU	Cohorte prospective	1999 - 2003	Cohorte de femmes âgées de 20 à 34 ans vivant à Southampton pendant la période 1998-2002 ayant donné naissance entre juin 1999 et décembre 2003 et ayant eu une activité professionnelle durant leur grossesse	PPAG (< 10e percentile) Prématurité (< 37 SA)	CRH ou registres hospitaliers	Durée hebdomadaire de travail	Entretien infirmier (questionnaire) à 34 SA
Lawson et al.	2009	EU	Cohorte rétrospective	2001	Cohorte américaine d'infirmières âgée de 25 à 42 ans en 1989 (année d'inclusion), ayant eu une grossesse depuis 1993 et une période d'activité professionnelle durant leur grossesse	Prématurité (< 37 SA)	Questionnaire après grossesse	Durée hebdomadaire de travail	Questionnaire après grossesse
Niedhammer et al.	2009	Irlande	Cohorte prospective	2001	Cohorte irlandaise établie en 2001 incluant des femmes enceintes ayant une activité professionnelle, recrutées lors de leur premier rendez-vous de suivi de grossesse entre 14 et 16 SA dans deux hôpitaux majeurs irlandais	PPDN (< 2500g) Prématurité (< 37 SA) PPAG (< 10e percentile)	CRH ou registres hospitaliers	Durée hebdomadaire de travail	Auto-questionnaire (date de passation inconnue)
Shirangi et al.	2009	Australie	Cohorte rétrospective	1960-2001	Cohorte de femmes diplômées des écoles vétérinaires australiennes entre 1960 et 2000, ayant eu une grossesse entre 1960 et 2002 et une période d'activité professionnelle durant la grossesse	Prématurité (< 37 SA)	Auto-questionnaire après grossesse	Durée hebdomadaire de travail	Auto-questionnaire après grossesse
Jansen et al.	2010	Pays-Bas	Cohorte rétrospective	2002-2006	Cohorte de femmes enceintes vivant dans la région de Rotterdam avec une date d'accouchement prévue entre avril 2002 et janvier 2006 et ayant eu une période d'activité professionnelle durant la grossesse	PPAG (< 10e percentile) Prématurité (< 37 SA) PPDN (en grammes)	CRH ou registres hospitaliers	Durée hebdomadaire de travail	Auto-questionnaire à ≥ 25 SA
Snijder et al.	2012	Pays-Bas	Cohorte prospective	2002-2006	Cohorte de femmes ayant accouché entre avril 2002 et janvier 2006 dans la ville de Rotterdam (cohorte Generation R) et ayant une activité professionnelle au moment de la passation du questionnaire (à 30 SA en moyenne)	PPDN (< 2500g) PPAG (< 5e percentile) Prématurité (< 37 SA)	CRH ou registres hospitaliers	Durée hebdomadaire de travail	Auto-questionnaire à 30SA
Aminian et al.	2014	Iran	Cohorte rétrospective	octobre 2009 octobre 2010	Echantillon randomisé parmi femmes hospitalisées à Téhéran ayant accouché entre octobre 2009 et octobre 2010 (avec ou sans activité professionnelle)	PPDN (< 2500 g)	CRH ou registres hospitaliers	Durée hebdomadaire de travail Durée de travail totale durant la grossesse	Questionnaire après grossesse
Takeuchi et al.	2014	Japon	Etude transversale	juin 2009 - mai 2011	Élèves diplômées de 13 écoles privées de médecine au Japon	Prématurité (< 37 SA)	Auto-questionnaire (date de passation inconnue)	Durée hebdomadaire de travail	Auto-questionnaire (date de passation inconnue)
El-Gilany et al.	2016	Egypte	Etude transversale	avril 2014 - mars 2015	Femmes ayant accouché à l'hôpital universitaire de Mansoura (Egypte) entre avril 2014 et mars 2015 et ayant eu une activité professionnelle durant la grossesse	Prématurité (< 37 SA)	CRH ou registres hospitaliers	Durée hebdomadaire de travail	Questionnaire après grossesse
Stylianou et al.	2018	Chypre	Cas-témoins	mars 2015 - avril 2016	Toutes les femmes ayant accouché prématurément (< 37 SA -cas) et à terme (> 37 SA -témoins) entre mars 2015 et avril 2016 dans un hôpital de Nicosie	Prématurité (< 37 SA)	CRH ou registres hospitaliers	Durée quotidienne de travail	Auto-questionnaire après grossesse

Annexe 5c. Résultats de la revue de la littérature concernant la durée de travail : méta-analyses

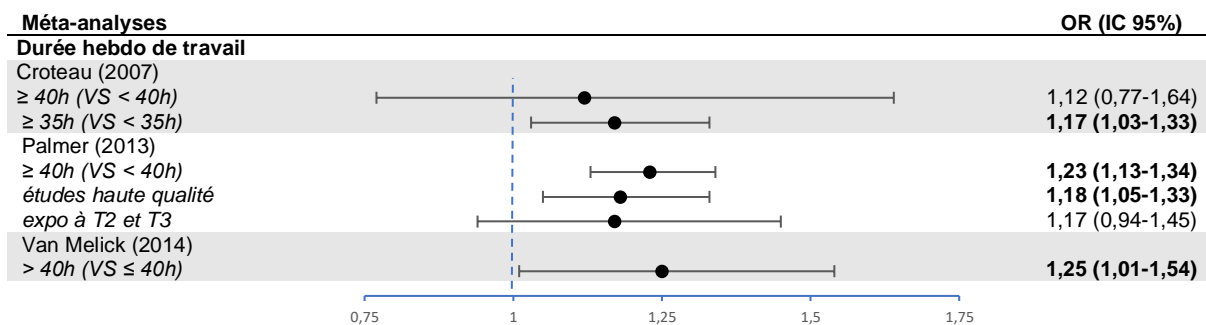
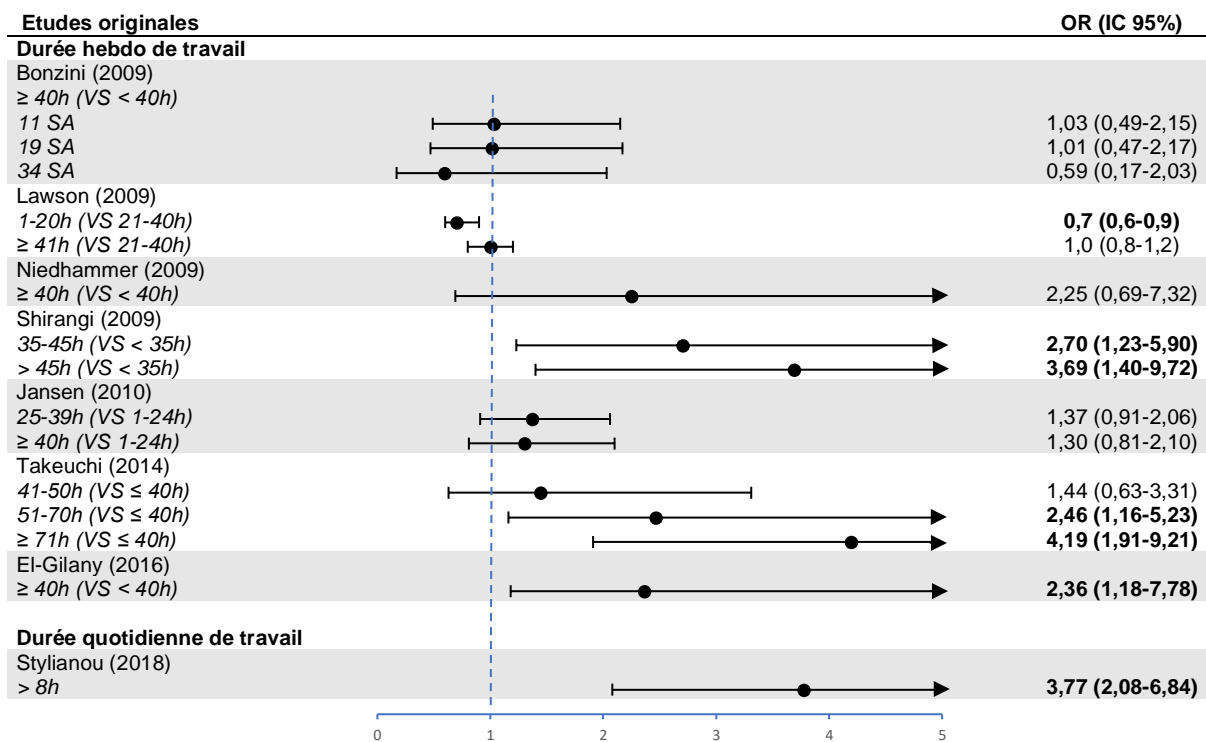
Auteur	Année	Pays	Objectif	Critères d'inclusion	Critères d'exclusion	Outcome	Expositions
Croteau et al.	2007	Canada (Québec)	Évaluer l'association entre horaires de travail et issues de grossesse	Etudes épidémiologiques originales en anglais ou français publiées entre 1970 et 2007 sur l'effet de l'horaire de travail sur les issues de la grossesse	Non explicites	Prématurité : < 37 SA (pour la majorité des auteurs) FCS : < 20 SA (pour la majorité des auteurs) PPDN : < 2500g	Durée hebdomadaire de travail
Bonde et al.	2013	Danemark	Évaluer l'association entre horaires de travail et avortement spontané	Etudes épidémiologiques originales en anglais publiées entre 1966 et 2012 sur l'effet de l'horaire de travail sur l'avortement spontané	Non explicites	FCS : <i>perte spontanée entre la date de connaissance de la grossesse et la 20e - 28e SA selon les auteurs</i> Prématurité : < 37 SA (pour la majorité des auteurs)	Durée hebdomadaire de travail
Palmer et al.	2013	RU	Évaluer l'association entre horaires de travail et issues de grossesse	Etudes épidémiologiques originales en anglais publiées entre 1966 et 2011 sur l'effet de l'horaire de travail sur les issues de grossesse	Non explicites	PPDN / PPAG : <i>définition différente selon les études (< 2500g, < 10e percentile, mesure continue du poids)</i>	Durée hebdomadaire de travail
Van Melick et al.	2014	Allemagne	Évaluer l'association entre horaires de travail et prématurité	Etudes épidémiologiques originales en anglais, français, allemand ou espagnol publiées entre 1990 et 2013 sur l'effet de l'horaire de travail sur la prématurité	Etudes comparant des femmes en activité (groupe exposition) à des femmes sans activité (groupe contrôle)	Prématurité : < 37 SA (pour la majorité des auteurs)	Durée hebdomadaire de travail

Annexe 5d. Résultats des études originales concernant l'association durée de travail et accouchement prématuré

Auteur	Année	Exposition	Résultats				Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR					
Bonzini et al.	2009	Durée hebdomadaire de travail	≥ 40h : 11 SA : 10 / 244 19 SA : 9 / 236 34 SA : 3 / 130	< 40h : OR = 1 (réf) ≥ 40h : • 11 SA : OR = 1,03 ; IC à 95% (0,49-2,15) • 19 SA : OR = 1,01 ; IC à 95% (0,47-2,17) • 34 SA : OR = 0,59 ; IC à 95% (0,17-2,03)		11 SA 19 SA 34 SA	Non précisée	Nombre de femmes travaillant durant la grossesse : • à 11 SA : 1318 (99% de l'effectif) • à 19 SA : 1287 (97% de l'effectif) • à 34 SA : 797 (60% de l'effectif) Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, IMC, âge maternel, parité, CSP Exclusion des accouchements prématurés induits.	
Lawson et al.	2009	Durée hebdomadaire de travail	1-20h : 101 / 1665 21-40h : 371 / 3642 ≥ 41h : 116 / 1082	1-20h : RR = 0,7 ; IC à 95% (0,6-0,9) 21h-40h : RR = 1 (réf) ≥ 41h : RR = 1,0 ; IC à 95% (0,8-1,2)		1er trimestre	Min 1h / sem durant le 1er trimestre	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, café, IMC, âge maternel, parité	
Niedhammer et al.	2009	Durée hebdomadaire de travail	< 40h : 14 / 499 ≥ 40h : 9 / 164	< 40h : OR = 1 (réf) ≥ 40h : OR = 2,25 ; IC à 95% (0,69-7,32)		Non précisée	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, IMC, âge maternel, parité, niveau scolaire	
Shirangi et al.	2009	Durée hebdomadaire de travail	< 35h : 16 / 323 35-45h : 17 / 214 >45h : 19 / 199	< 35h : RR = 1 (réf) 35-45h : OR = 2,70 ; IC à 95% (1,23-5,90) > 45h : OR = 3,69 ; IC à 95% (1,40-9,72)		Année précédant l'accouchement	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, âge maternel, parité	
Jansen et al.	2010	Durée hebdomadaire de travail	292 / 6111 femmes au total, dont 4408 avec un emploi, réparties de la façon suivante : 1-24h : ? / 1136 25-39h : ? / 2216 ≥ 40h : ? / 1056	1-24h : OR = 1 (réf) 25-39h : OR = 1,37 ; IC à 95% (0,91-2,06) ≥ 40h : OR = 1,30 ; IC à 95% (0,81-2,10)		Grossesse entière	Min 1h / sem	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, IMC, âge maternel, parité, niveau scolaire	
Takeuchi et al.	2014	Durée hebdomadaire de travail	≤ 40h : 12 / 195 41-50h : 14 / 158 51-70h : 22 / 156 ≥ 71h : 23 / 103	≤ 40h : OR = 1 (réf) 41-50h : OR = 1,44 ; IC à 95% (0,63-3,31) 51-70h : OR = 2,46 ; IC à 95% (1,16-5,23) ≥ 71h : OR = 4,19 ; IC à 95% (1,91-9,21)		1er trimestre	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte : âge maternel, spécialité médicale. Tabac, alcool, IMC non pris en compte.	
El-Gilany et al.	2016	Durée hebdomadaire de travail	< 40h : 262 / 1143 ≥ 40h : 64 / 197	< 40h : OR = 1 (réf) ≥ 40h : OR = 2,36 ; IC à 95% (1,18-7,78)		Non précisée	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte : âge maternel, parité, niveau d'éducation, travail posté, position debout, posture contraignante, port de charges lourdes	
Stylianou et al.	2018	Durée <i>quotidienne</i> de travail > 8h	Cas : 27 femmes exposées / 232 accouchements à terme Témoins : 80 femmes exposées / 229 accouchements < 37 SA	OR = 3,77 ; IC à 95% (2,08-6,84)		Grossesse entière	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, IMC, âge maternel, niveau scolaire	

Annexe 5e. Résultats des méta-analyses concernant l'association durée de travail et accouchement prématuré

Auteur	Année	Exposition	Résultats				
			Nombre d'études	RR / OR	Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
Croteau et al.	2007	Durée de travail hebdomadaire	32	<p>< 40h : RR = 1 (réf)</p> <p>≥ 40h : RRS = 1,12 ; IC à 95% (0,77-1,64) *</p> <p>< 35h : RR = 1 (réf)</p> <p>≥ 35h : RRS = 1,17 ; IC à 95% (1,03-1,33)</p>	Non précisée	Non précisée	Cf. Annexe 5p pour résultats détaillés
Palmer et al.	2013	Durée de travail hebdomadaire	25	<p>< 40h : RR = 1 (réf)</p> <p>≥ 40h :</p> <p>- toutes études (N=25) : RR = 1,23 ; IC à 95% (1,13-1,34)</p> <p>- études de haute qualité (N=11) : RR = 1,18 ; IC à 95% (1,05-1,33)</p> <p>- expo aux 2e et 3e trimestres (N=6) : RR = 1,17 ; IC à 95% (0,94-1,45)</p>	Non précisée OU 2e et 3e trimestres	Non précisée	-
Van Melick et al.	2014	Durée de travail hebdomadaire	16	<p>≤ 40h : OR = 1 (réf)</p> <p>> 40h : OR = 1,25 ; IC à 95% (1,01-1,54)</p>	Non précisée	Non précisée	Inclusion uniquement d'études incluant des femmes en activité aussi bien dans le groupe "exposition" que dans le groupe "contrôle"



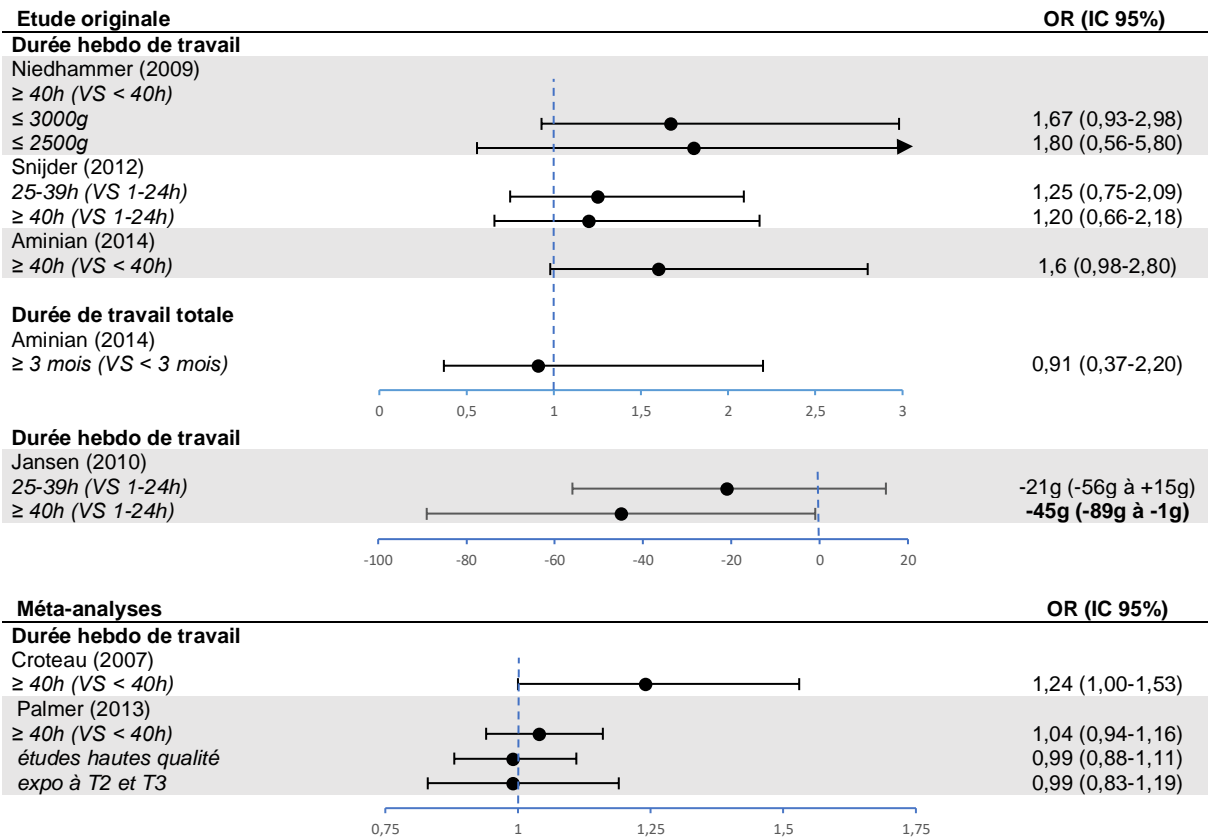
Annexe 5f. Graphique en forêt de comparaison : durée de travail et accouchement prématuré

Annexe 5g. Résultats des études originales concernant l'association durée de travail et petit poids de naissance

Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR			
Niedhammer <i>et al.</i>	2009	Durée hebdomadaire de travail	< 40h : ≤ 3000g : 65 / 499 ≤ 2500g : 13 / 499 ≥ 40h : ≤ 3000g : 35 / 164 ≤ 2500g : 8 / 164	< 40h : ≤ 3000g : OR = 1 (réf) ≤ 2500g : OR = 1 (réf) ≥ 40h : ≤ 3000g : 1,67 ; IC à 95% (0,93-2,98) ≤ 2500g : 1,80 ; IC à 95% (0,56-5,80)	Non précisée	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, IMC, âge maternel, parité, niveau scolaire
Jansen <i>et al.</i>	2010	Durée hebdomadaire de travail	1-24h : 1136 25-39h : 2216 ≥ 40h : 1056	1-24h : 0g (réf) 25-39h : -21g ; IC à 95% (-56g – +15g) ≥ 40h : -45g ; IC à 95% (-89g – -1g)	Grossesse entière	Min 1h / sem	Résultat sur le poids de naissance en contradiction avec études précédentes, mais la plupart des études étudient le poids de manière dichotomique et non continue ; Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, IMC, âge maternel, parité, niveau scolaire
Snijder <i>et al.</i>	2012	Durée hebdomadaire de travail	203 cas répartis de la façon suivante : 1-24h : ? / 1191 25-39h : ? / 2214 ≥ 40h : ? / 1084	1-24h : OR = 1 (réf) 25-39h : OR = 1,25 ; IC à 95% (0,75-2,09) ≥ 40h : OR = 1,20 ; IC à 95% (0,66-2,18)	Grossesse entière	Avoir travaillé avant la grossesse ou durant le 1er trimestre	Parmi les femmes ayant arrêté de travailler durant la grossesse plus tôt que prévu (< 34 SA), 71,4% ont arrêté pour "raison médicale". Celles-ci étaient plus à risque de prématurité et de PDN. Une fois exclues, la durée de travail durant la grossesse n'était pas associée avec la croissance fœtale. Le fait de travailler jusqu'à 34-36 SA n'était associé à aucune des complications étudiées. Arrêter de travailler avant 34 SA n'était pas associé aux horaires de travail ou aux contraintes physiques. Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, acide folique, IMC, âge maternel, parité, niveau scolaire
Aminian <i>et al.</i>	2014	Durée hebdomadaire de travail Durée de travail totale durant la grossesse	< 40h : 278 / 389 ≥ 40h : 96 / 167 < 3 mois : 35 / 54 ≥ 3 mois : 300 / 498	< 40h : OR = 1 (réf) ≥ 40h : OR = 1,6 ; IC à 95% (0,98-2,80) < 3 mois : OR = 1 (réf) ≥ 3 mois : OR = 0,91 ; IC à 95% (0,37-2,20)	Grossesse entière	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, parité, niveau scolaire

Annexe 5h. Résultats des méta-analyses concernant l'association durée de travail et petit poids de naissance

Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre d'études	RR / OR			
Croteau <i>et al.</i>	2007	Durée hebdomadaire de travail	14	< 40h : RR = 1 (réf) ≥ 40h : RRS = 1,24 ; IC à 95% (1,00-1,53)	Non précisée	Non précisée	Cf. Annexe 5p pour résultats détaillés
Palmer <i>et al.</i>	2013	Durée hebdomadaire de travail	8	< 40h : RR = 1 (réf) ≥ 40h : - toutes études (N=8) : RR = 1,04 ; IC à 95% (0,94-1,16) - études de haute qualité (N=6) : RR = 0,99 ; IC à 95% (0,88-1,11) - expo aux 2e et 3e trimestre (N=4) : RR = 0,99 ; IC à 95% (0,83-1,19)	Non précisée OU 2e et 3e trimestres	Non précisée	Hétérogénéité des définitions du petit poids de naissance selon les études (< 2500g, < 10e percentile, mesure continue du poids)



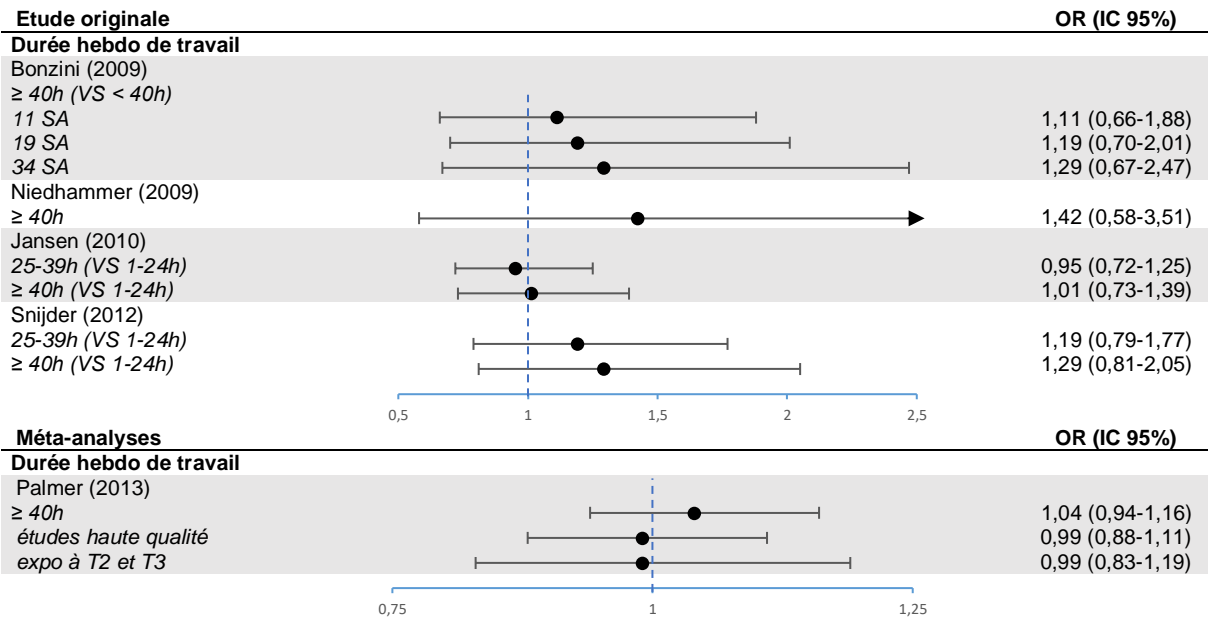
Annexe 5i. Graphique en forêt de comparaison : durée de travail et petit poids de naissance

Annexe 5j. Résultats des études originales concernant l'association durée de travail et petit poids pour l'âge gestationnel

Auteur	Année	Exposition	Résultats			Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR				
Bonzini et al.	2009	Durée hebdomadaire de travail	11 SA : 22 / 242 19 SA : 22 / 233 34 SA : 14 / 127	< 40h : OR = 1 (réf) ≥ 40h : • 11 SA : OR = 1,11 ; IC à 95% (0,66-1,88) • 19 SA : OR = 1,19 ; IC à 95% (0,70-2,01) • 34 SA : OR = 1,29 ; IC à 95% (0,67-2,47)		11 SA 19 SA 34 SA	Non Précisée	Nombre de femmes travaillant durant la grossesse : • à 11SA : 1318 (99% de l'effectif) • à 19SA : 1287 (97% de l'effectif) • à 34SA : 797 (60% de l'effectif) Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, IMC, âge maternel, parité, CSP
Niedhammer et al.	2009	Durée hebdomadaire de travail	< 40h : 26 / 499 ≥ 40h : 12 / 164	< 40h : OR = 1 (réf) ≥ 40h : OR = 1,42 ; IC à 95% (0,58-3,51)		Non précisée	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, IMC, âge maternel, parité, niveau scolaire
Jansen et al.	2010	Durée hebdomadaire de travail	598 / 6089 femmes au total, dont 4408 avec un emploi, réparties de la façon suivante : 1-24h : ? / 1136 25-39h : ? / 2216 ≥ 40h : ? / 1056	1-24h : OR = 1 (réf) 25-39h : OR = 0,95 ; IC à 95% (0,72-1,25) ≥ 40h : OR = 1,01 ; IC à 95% (0,73-1,39)		Grossesse entière	Min 1h / sem	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, IMC, âge maternel, parité, niveau scolaire
Snijder et al.	2012	Durée hebdomadaire de travail	201 cas répartis de la façon suivante : 1-24h : ? / 1191 25-39h : ? / 2214 ≥ 40h : ? / 1084	1-24h : OR = 1 (réf) 25-39h : OR = 1,19 ; IC à 95% (0,79-1,77) ≥ 40h : OR = 1,29 ; IC à 95% (0,81-2,05)		Grossesse entière	Avoir travaillé avant la grossesse ou durant le 1er trimestre	Parmi les femmes ayant arrêté de travailler durant la grossesse plus tôt que prévu (< 34 SA), 71,4% ont arrêté pour "raison médicale". Celles-ci étaient plus à risque de prématurité et de PDN. Une fois exclues, la durée de travail durant la grossesse n'était pas associée avec la croissance fœtale. Le fait de travailler jusqu'à 34-36 SA n'était associé à aucune des complications étudiées. Arrêter de travailler avant 34 SA n'était pas associé aux horaires de travail ou aux contraintes physiques. Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, acide folique, IMC, âge maternel, parité, niveau scolaire

Annexe 5k. Résultats des méta-analyses concernant l'association durée de travail et petit poids pour l'âge gestationnel

Auteur	Année	Exposition	Résultats			Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre d'études	RR / OR				
Palmer et al.	2013	Durée hebdomadaire de travail	8	< 40h : RR = 1 (réf) ≥ 40h : - toutes études (N=8) : RR = 1,04 ; IC à 95% (0,94-1,16) - études de haute qualité (N=6) : RR = 0,99 ; IC à 95% (0,88-1,11) - expo aux 2e et 3e trimestre (N=4) : RR = 0,99 ; IC à 95% (0,83-1,19)		Non précisée OU 2e et 3e trimestres	Non précisée	Hétérogénéité des définitions du petit poids de naissance selon les études (< 2500g, < 10e percentile, mesure continue du poids)



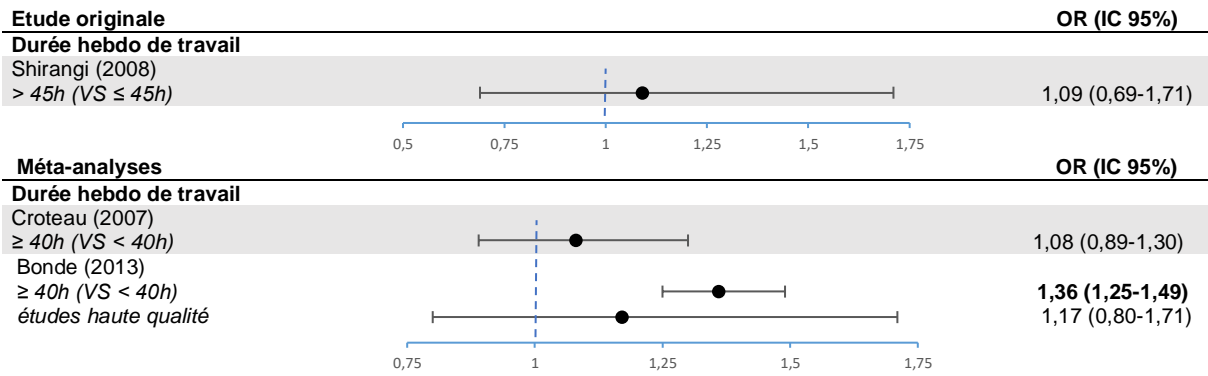
Annexe 51. Graphique en forêt de comparaison : durée de travail et petit poids pour l'âge gestationnel

Annexe 5m. Résultats des études originales concernant l'association durée de travail et fausses couches spontanées

Auteur	Année	Exposition	Résultats				Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR	Période d'exposition			
Shirangi et al.	2008	Durée hebdomadaire de travail	≤ 45h : 101 / 670 > 45h : 43 / 260	≤ 45h : OR = 1 (réf) > 45h : OR = 1,09 ; IC à 95% (0,69-1,71)	Année précédant l'accouchement	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, âge maternel, parité, niveau scolaire	

Annexe 5n. Résultats des méta-analyses concernant l'association durée de travail et fausses couches spontanées

Auteur	Année	Exposition	Résultats				Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre d'études	RR / OR	Période d'exposition			
Croteau et al.	2007	Durée hebdomadaire de travail	18	< 40h : RR = 1 (réf) ≥ 40h : RRS = 1,08 ; IC à 95% (0,89-1,30)	Non précisée	Non précisée	Cf. Annexe 5p pour résultats détaillés	
Bonde et al.	2013	Durée hebdomadaire de travail	10	< 40h : OR = 1 (réf) ≥ 40h : - toutes études (N=10) : OR = 1,36 ; IC à 95% (1,25-1,49) - études de haute qualité (N=3) : OR = 1,17 ; IC à 95% (0,80-1,71)	Non précisée	Non précisée	6 études portant sur des groupes professionnels définis (IDE, médecins, vétérinaires, esthéticiennes, avocates, industrie semi-conducteurs) ; 4 études portant sur la population générale	



Annexe 5o. Graphique en forêt de comparaison : durée de travail et fausse couche spontanée

Annexe 5p. Ampleur de l'effet et classification de la force de l'évidence pour chaque résultat de grossesse selon les caractéristiques de l'horaire de travail pour la méta-analyses de Croteau et al. (2007)

Conclusion finale	AS		AAT		FPN		IPAG	
	OR	Classification	OR	Classification	OR	Classification	OR	Classification
≥ 40 h/sem.	> 1,08	III	1,12	III	1,24	III		
≥ 35 h/sem.			1,17	II				

AS : avortement spontané (FCS)

AAT : accouchement avant terme (accouchement prématuré)

FPN : faible poids de naissance (PPDN)

IPAG : insuffisance de poids pour l'âge gestationnel (PPAG)

Classification de la force de l'évidence

I Evidence forte qu'il y a augmentation du risque

II Evidence suffisante qu'il y a augmentation du risque

III Suspicion d'une augmentation du risque

IV Les données ne permettent pas de conclure

V Evidence suffisante qu'il n'y a pas d'augmentation du risque

VI Evidence forte qu'il n'y a pas d'augmentation du risque

La méta-analyse conclut également qu'il y a une évidence suffisante qu'il n'y a pas d'excès (V) de AS, FPN et IPAG pour un horaire < 40 heures et que pour l'AAT, il y a une évidence suffisante qu'il n'y a pas d'excès de risque (V) pour un horaire < 35 heures.

Annexe 6. Revue de la littérature : travail de nuit et/ou travail posté

Annexe 6a. Résultats de la revue de la littérature concernant le travail de nuit et/ou travail posté : recommandations

Auteur	Année	Pays	Types d'étude	Contrainte étudiée	Résultats	Recommandations
CMPH-PMSD <i>Guide de pratique en matière de retrait préventif de la travailleuse enceinte ou qui allaite. Les contraintes ergonomiques : horaires de travail.</i>	2008	Québec	Avis d'experts (basé sur la méta-analyse de Croteau 2007)	Travail de nuit	cf. Croteau 2007	Dès le début et pour toute la durée de la grossesse, éliminer le travail de nuit car il existe une évidence suffisante que le travail de nuit est associé à une augmentation des FCS (69%). Etendue minimale de la plage horaire de nuit : 00h00 à 06h00 (consensus).
				Travail de soir	cf. Croteau 2007	A 24 SA complétées, éliminer le travail du soir car suspicion que le travail du soir est associé à une augmentation du PPAG (8%). Etendue minimale de la plage horaire de soir : 21h00 à 24h00 (consensus).
				Rotation (travail posté)	cf. Croteau 2007	Dès le début et pour toute la durée de la grossesse, éliminer la "rotation des quarts de travail en général" définie comme étant "l'inscription à une alternance régulière des quarts de travail", car il existe une évidence forte d'excès de FCS (18%) ; une évidence suffisante d'excès d'accouchement prématuré (18%) et de PPAG (10%) ; une suspicion d'excès de PPDN (18%). Cette "alternance régulière" peut couvrir 2 quarts (jour/soir) ou 3 quarts (jour/soir/nuit). Elle permet, par définition, le travail occasionnel de soir avant 24 SA complétées. Pas de définition du "travail occasionnel de soir".
RCP - NHS Plus - FOM <i>Physical and shift work in pregnancy: occupational aspects of management. A national guideline.</i>	2009	RU	Revue systématique de la littérature	Travail posté et/ou de nuit	-	Les données sont insuffisantes pour pouvoir établir des recommandations à l'attention des femmes enceintes concernant le travail posté et le travail de nuit ou de soir.
Lafon et al. <i>Grossesse et travail. Quels sont les risques pour l'enfant à naître ? Avis d'experts</i>	2010	France	Revue de la littérature + avis d'experts	Rythmes de travail : travail de nuit et horaires irréguliers	-	Pas de recommandations explicites.
SFMT (HAS) <i>Surveillance médico-professionnelle des travailleurs postés et/ou de nuit : Méthode "Recommandations pour la Pratique Clinique"</i>	2012	France	Avis d'experts (basé sur 5 méta-analyses - dont Croteau 2007- et 2 cohortes prospectives)	Travail posté et/ou de nuit	Travail posté et/ou de nuit peut être associé à une augmentation modérée du risque : • de FCS (RR = 1,44 à 1,69 selon les méta-analyses) (grade B*) • d'accouchements prématurés (RR = 1,18 à 1,24 selon les méta-analyses) (grade B) • de RCIU (RR proche de 1,1 selon les méta-analyses) (grade B) Etudes complémentaires à mener pour le PPDN.	Il est recommandé d'éviter le travail posté et/ou le travail de nuit chez la femme enceinte à partir de 12 SA (avis d'experts).

Annexe 6a (suite). Résultats de la revue de la littérature concernant le travail de nuit et/ou travail posté : recommandations

Auteur	Année	Pays	Types d'étude	Contrainte étudiée	Résultats	Recommandations
<p>Palmer et al. - RCP <i>Pregnancy: occupational aspects of management: concise guidance</i></p>	2013	RU	Revue systématique de la littérature	Travail posté et/ou de nuit	<p><i>Prématurité</i> : 0,3 cas supplémentaires pour 100 accouchements ; IC à 95% (-0,4 – 1,0)</p> <p><i>PPAG</i> : -0,2 cas supplémentaires pour 100 accouchements ; IC à 95% (-1,1 – 0,8)</p> <p><i>FCS</i> (travail de nuit fixe) : 6,1 cas supplémentaires pour 100 accouchements ; IC à 95% (3,2 – 9,4)</p>	<p>Les données actuelles ne justifient pas d'imposer des restrictions réglementaires concernant le travail posté et/ou de nuit.</p> <p>On ne peut affirmer avec certitude que le travail posté et/ou de nuit augmente le risque d'accouchement prématuré, de FCS ou de PPAG. Il est possible que le travail posté et/ou de nuit n'ait pas d'effet, mais les données actuelles évoquent une augmentation faible du risque pour ces trois issues de grossesse.</p> <p>Cependant, le retrait du poste de travail pourrait être délétère au bon déroulement de la grossesse (absence d'activité physique). Les conseils concernant l'adaptation et/ou le retrait du poste de travail devraient être adaptés à un niveau individuel et délivrés avec prudence.</p> <p>Toute femme enceinte ayant des antécédents obstétricaux ou des facteurs de risque de complication de sa grossesse devraient recevoir des conseils individualisés de la part de son obstétricien ou sa sage-femme.</p> <p>Quels que soient les risques potentiels pour le fœtus, les exigences physiologiques de la fin de grossesse (> 28 SA) sont telles que les femmes pourraient avoir des difficultés à faire face à certaines contraintes comme le travail posté et/ou de nuit. Il peut exister un intérêt à limiter ces contraintes, et les employeurs devraient envisager de les adapter en fonction du profil d'emploi de la salariée.</p>
<p>ANSES <i>Évaluation des risques sanitaires liés au travail de nuit</i></p>	2016	France	"Recommandations de Bonnes Pratiques"	Travail posté et/ou de nuit	<p>L'effet du travail de nuit / travail posté sur la grossesse n'a pas été étudié dans ce rapport (donc pas de niveau de preuve associé), qui reprend le rapport de la HAS 2012 et le complète avec une analyse des principales études publiées depuis ce rapport :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bonzini (2011) : déjà incluse dans les recommandations HAS 2012. - Van Melick (2014) : cf. "méta-analyses" 	<p>Cite les "Recommandations de Bonnes Pratiques" de la SFMT 2012.</p>

Annexe 6b. Résultats de la revue de la littérature concernant le travail de nuit et/ou travail posté : études originales

Auteur	Année	Pays	Type d'étude	Période d'étude	Identification des sujets	Critères de jugement		Exposition	
						Outcome	Recueil de données	Nature de l'exposition	Identification de l'exposition
Abeyseena et al.	2009	Sri Lanka	Cohorte prospective	mai 2001 - avril 2002	Inclusion de toutes les femmes enceintes ≤ 16 SA se présentant dans 2 hôpitaux Sri-Lankais	PPAG : < 10e et < 5e percentile	CRH ou registres hospitaliers	Travail posté (oui/non) Temps de sommeil < 8h	Auto-questionnaire à l'inclusion
Lawson et al.	2009	EU	Cohorte rétrospective	2001	Cohorte américaine d'infirmières âgée de 25 à 42 ans en 1989 (année d'inclusion), ayant eu une grossesse depuis 1993 et une période d'activité professionnelle durant leur grossesse	Prématurité (< 37 SA)	Questionnaire après grossesse	Travail de nuit : entre minuit et 8h Travail posté	Questionnaire après grossesse
Niedhammer et al.	2009	Irlande	Cohorte prospective	2001	Cohorte irlandaise établie en 2001 incluant des femmes enceintes ayant une activité professionnelle, recrutées lors de leur premier rendez-vous de suivi de grossesse entre 14 et 16 SA dans deux hôpitaux majeurs irlandais	PPDN : < 2500g Prématurité : < 37 SA PPAG : < 10e percentile	CRH ou registres hospitaliers	Travail posté (oui/non)	Auto-questionnaire (date de passation inconnue)
Feodor Nilsson et al.	2014	Danemark	Cohorte rétrospective	1996 - 2002	Cohorte de femmes danoises enceintes recrutées entre 1996 et 2002 lors de leur première consultation "prénatale" (entre 6 et 12 SA), femmes ayant travaillé au moins 15h par semaine durant les 3 mois précédant l'entretien	FCS : < 22 SA	CRH ou registres hospitaliers	Travail de nuit (non défini) Travail posté (non défini)	Entretien téléphonique prévu entre 12 et 16SA, en moyenne à 16,3 SA
Begtrup et al.	2019	Danemark	Cohorte rétrospective	2007 - 2013	Employées des services publics danois (dont les hôpitaux) prises en charge dans les services de maternité entre janvier 2007 et décembre 2013, et ayant travaillé au moins 28 jours depuis la date de conception	FCS : < 22 SA	CRH ou registres hospitaliers	Travail de nuit : au moins 3h de travail entre minuit et 5h00	Base de données administrative nationale
Specht et al.	2019	Danemark	Cohorte rétrospective	2007 - 2013	Employées des services publics danois (dont les hôpitaux) prises en charge dans les services de maternité entre janvier 2007 et décembre 2013, et ayant travaillé au moins 28 jours depuis la date de conception	Prématurité : < 37 SA	CRH ou registres hospitaliers	Travail de nuit : tout travail incluant des heures de travail dans la tranche 23h00 - 6h00	Base de données administrative nationale

Annexe 6c. Résultats de la revue de la littérature concernant le travail de nuit et/ou travail posté : méta-analyses

Auteur	Année	Pays	Objectif	Critères d'inclusion	Critères d'exclusion	Outcome	Expositions
Mozurkewich et al.	2000	EU	Evaluer l'association entre travail posté / travail de nuit et issues de grossesse	Etudes épidémiologiques originales en anglais publiées entre 1966 et 1999 étudiant l'effet de contraintes biomécanique et organisationnelle chez la femme enceinte en activité.	Non explicites	Prématurité : < 37 SA	Travail posté ou de nuit : pas de définition
Bonzini et al.	2007	Italie	Evaluer l'association entre travail posté et issues de grossesse	Articles en anglais avec mesure de l'exposition et effet sur la grossesse	Non explicites	Prématurité : < 37 SA pour la majorité des auteurs PPDN : < 2500g OU < 10e percentile selon les études	Travail posté : défini comme "travail posté" ou "travail de nuit" sans plus de précision
Croteau et al.	2007	Canada (Québec)	Evaluer l'association entre horaires de travail et issues de grossesse	Etudes épidémiologiques originales en anglais ou français publiés entre 1970 et 2007 sur l'effet de l'horaire de travail sur l'issue de la grossesse	Non explicites	Prématurité : < 37 SA pour la majorité des auteurs FCS : < 20 SA pour la majorité des auteurs PPDN : < 2500g PPAG : < 10e centile pour la majorité des auteurs	Travail posté "en général" (avec ou sans nuits) Travail de nuit Travail posté avec nuits
Quansah et al.	2010	RU	Evaluer l'association entre travail posté et FCS chez des IDE	Articles originaux en anglais, études cas-témoins, cohorte et études transversales, relation entre exposition professionnelle et risque de FCS, IDE	Critères d'exclusion : lettres, pas d'analyses séparées des infirmières si plusieurs groupes professionnels	<i>FCS : définitions hétérogènes selon les études</i>	Travail posté : pas de définition
Bonzini et al.	2011	Italie	Evaluer l'association entre travail posté et PPDN	Articles en anglais sur l'association entre travail posté et prématurité, PPDN, PPAG	Non explicites	Prématurité : < 37 SA PPDN : < 2500g, sauf 1 étude < 3000g PPAG : < 10e percentile	Travail posté ou de nuit : pas de définition
Bonde et al.	2013	Danemark	Evaluer l'association entre travail posté / travail de nuit et FCS	Etudes épidémiologiques originales en anglais publiées entre 1966 et 2012 sur l'effet de l'horaire de travail sur les FCS	Non explicites	<i>FCS : perte spontanée entre la date de connaissance de la grossesse et la 20e - 28e SA selon les auteurs</i>	Travail posté avec nuits (3x8) Travail fixe de nuit
Palmer et al.	2013	RU	Evaluer l'association entre travail posté et issues de grossesse	Etudes épidémiologiques originales en anglais publiées entre 1966 et 2011 sur l'effet de l'horaire de travail sur les issues de grossesse	Non explicites	Prématurité : < 37 SA (pour la majorité des auteurs) PPDN / PPAG : définition différente selon les études (< 2500g, < 10e percentile, mesure continue du poids)	Travail posté : pas de définition
Stocker et al.	2014	RU	Evaluer l'association entre travail posté / travail de nuit et FCS	Etudes épidémiologiques originales publiées jusqu'en juillet 2013 sur l'effet du travail posté / travail de nuit sur les FCS	Non explicites	FCS : < 24 SA	Travail posté : tout travail effectué entre 18h et 8h Travail de nuit : pas de définition
Van Melick et al.	2014	Allemagne	Evaluer l'association entre travail posté et prématurité	Etudes épidémiologiques originales en anglais, français, allemand ou espagnol publiées entre 1990 et 2013 sur l'effet de l'horaire de travail sur la prématurité	Etudes comparant des femmes en activité (groupe exposition) à des femmes sans activité (groupe contrôle)	Prématurité : < 37 SA (pour la majorité des auteurs)	Travail posté : pas de définition

Annexe 6d. Résultats des études originales concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et accouchement prématuré

Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR			
Lawson et al.	2009	Travail de nuit : entre minuit et 8h	<u>Cas / Total</u> 409 / 4330	Travail fixe de jour : OR = 1 (réf)	1er trimestre	Min 1h / sem durant le 1er trimestre	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, café, IMC, âge maternel, parité
		Travail posté	91 / 1079 52/544 35/417	Travail posté sans nuit (2x8) : OR = 1,0 ; IC à 95% (0,8-1,3) Travail fixe de nuit : OR = 1,0 ; IC à 95% (0,8-1,4) Travail posté avec nuit (3x8) : OR = 0,8 ; IC à 95% (0,6-1,2)			
Niedhammer et al.	2009	Travail posté	<i>Travail non posté</i> : 17 <i>Travail posté</i> : 6	<i>Travail non posté</i> : OR = 1 (réf) <i>Travail posté</i> : OR = 1,68 (IC à 95% 0,44-6,34)	Non précisée	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, IMC, âge maternel, parité, niveau scolaire
Specht et al.	2019	Travail de nuit : nombre de nuits	<u>Cas / Total</u>	<u>1er trimestre (1-12 SA) :</u>	1-22 SA	Cf "définitions" dans les Commentaires	<u>Définitions :</u> - travail de jour : au moins un jour sur le trimestre, pas de nuit ; - nuits seulement : au moins une nuit sur le trimestre, pas de jour ; Facteurs de confusion pris en compte : tabac, IMC, âge maternel, parité, CSP, arrêt de travail durant les trois mois précédant la grossesse ; alcool non pris en compte
			343 / 6843 421 / 7904 83 / 1754	<i>Tous travailleurs</i> Travail de jour : OR = 1 (réf) 1-12 nuits : OR = 1,03 ; IC à 95% (0,88-1,21) ≥ 13 nuits : OR = 0,87 ; IC à 95% (0,66-1,13)			
			421 / 7904 83 / 1754	<i>Nuits seulement</i> 1-12 nuits : OR = 1 (réf) ≥ 13 nuits : OR = 0,84 ; IC à 95% (0,64-1,08)			
			469 / 8845 320 / 6501 58 / 1155	<u>2e trimestre (13-22 SA) :</u>			
			<i>Tous travailleurs</i> Travail de jour : OR = 1 (réf) 1-10 nuits : OR = 0,89 ; IC à 95% (0,76-1,04) ≥ 11 nuits : OR = 0,91 ; IC à 95% (0,66-1,22)				
			320 / 6501 58 / 1155	<i>Nuits seulement</i> 1-10 nuits : OR = 1 (réf) ≥ 11 nuits : OR = 1,01 ; IC à 95% (0,73-1,37)			

Annexe 6d (suite). Résultats des études originales concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et accouchement prématuré

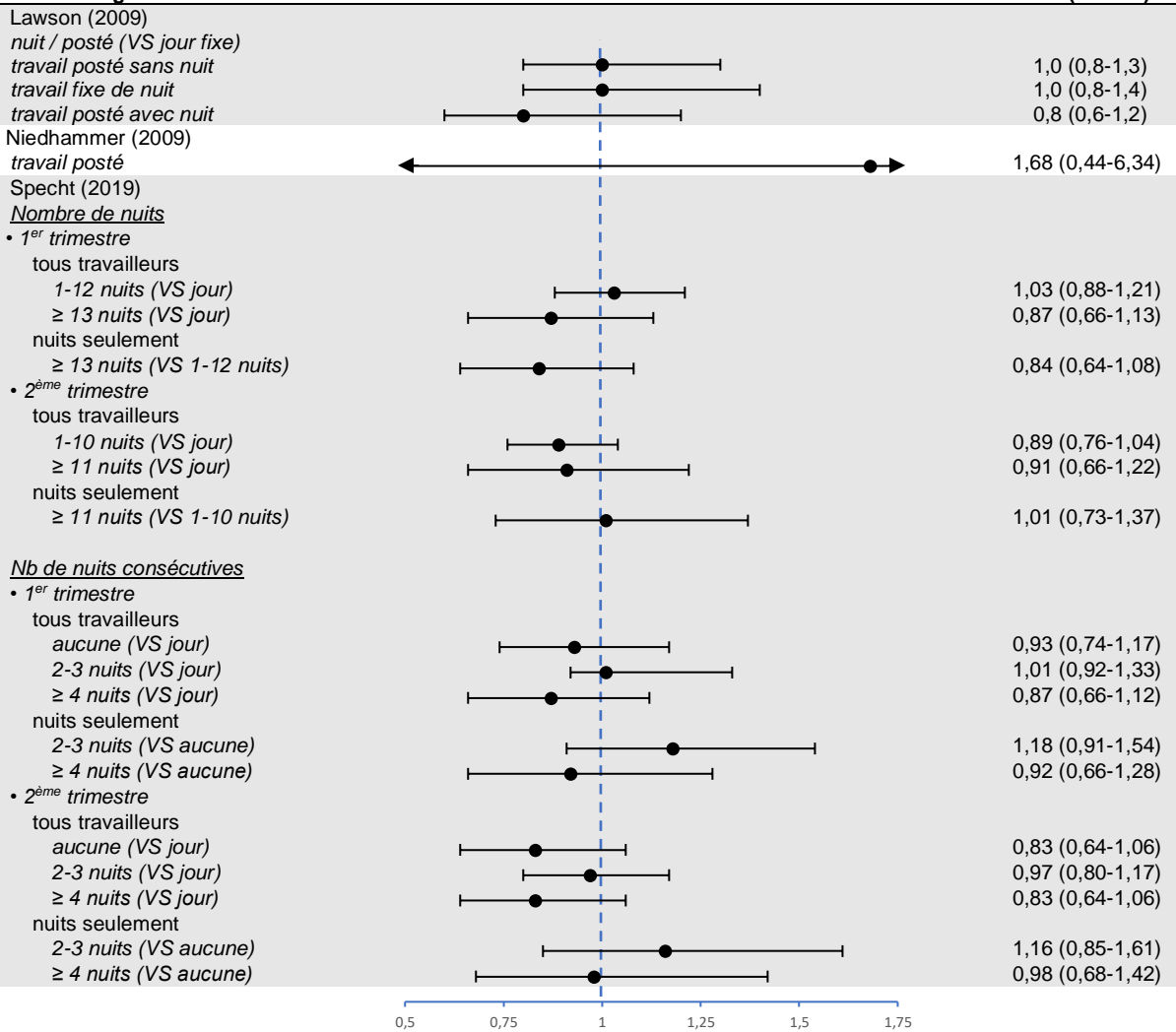
Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR			
			<u>Cas / Total</u>	<u>1er trimestre (1-12 SA) :</u>			
				<i>Tous travailleurs</i>			
			343 / 6843	Travail de jour : OR = 1 (réf)			
			143 / 3123	aucune : OR = 0,93 ; IC à 95% (0,74-1,17)			
			274 / 4645	2-3 nuits : OR = 1,01 ; IC à 95% (0,92-1,33)			
			87 / 1890	≥ 4 nuits : OR = 0,87 ; IC à 95% (0,66-1,12)			
				<i>Nuits seulement</i>			
			143 / 3123	aucune : OR = 1 (réf)			
			274 / 4645	2-3 nuits : OR = 1,18 ; IC à 95% (0,91-1,54)			
			87 / 1890	≥ 4 nuits : OR = 0,92 ; IC à 95% (0,66-1,28)			
				<u>2e trimestre (13-22 SA) :</u>			
				<i>Tous travailleurs</i>			
			469 / 8845	Travail de jour : OR = 1 (réf)			
			106 / 2450	aucune : OR = 0,83 ; IC à 95% (0,64-1,06)			
			186 / 3361	2-3 nuits : OR = 0,97 ; IC à 95% (0,80-1,17)			
			86 / 1845	≥ 4 nuits : OR = 0,83 ; IC à 95% (0,64-1,06)			
				<i>Nuits seulement</i>			
			106 / 2450	aucune : OR = 1 (réf)			
			186 / 3361	2-3 nuits : OR = 1,16 ; IC à 95% (0,85-1,61)			
			86 / 1845	≥ 4 nuits : OR = 0,98 ; IC à 95% (0,68-1,42)			
Specht et al.	2019	Travail de nuit : nombre de nuits consécutives			1-22 SA	Cf "définitions" dans les Commentaires	<p><u>Définitions :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - travail de jour : au moins un jour sur le trimestre, pas de nuit ; - nuits seulement : au moins une nuit sur le trimestre, pas de jour ; <p>Facteurs de confusion pris en compte : tabac, IMC, âge maternel, parité, CSP, arrêt de travail durant les trois mois précédant la grossesse ; alcool non pris en compte</p>

Annexe 6e. Résultats des méta-analyses concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et accouchement prématuré

Auteur	Année	Exposition	Résultats			Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre d'études	RR / OR				
Mozurkewich et al.	2000	Travail posté ou de nuit	6 études effectif : 9922	<i>Travail non posté et sans nuit</i> : OR = 1 (réf) <i>Travail posté ou de nuit</i> : OR = 1,24 ; IC à 95% (1,06-1,46)		Non précisée	Non précisée	
			Nb d'accouchements préma : - exposées : 369/2811 - non exposées : 592/7111					
Croteau et al.	2007	Travail posté "en général" (avec ou sans nuit)	12	<i>Travail non posté</i> : RR = 1 (réf) <i>Travail posté</i> : RRS = 1,18 ; IC à 95% (1,01-1,37)		Non précisée	Non précisée	Cf. Annexe 6p pour résultats détaillés
Bonzini et al.	2007	Travail posté	6	<i>Travail non posté</i> : RR = 1 (réf) <i>Travail posté</i> : RR = 1,20 ; IC à 95% (1,01-1,42)		Non précisée	Non précisée	Reasonable body of evidence (but only twocohort studies) Generally consistent Balance of evidence tends to favour no effect, or an effect that is no more than a moderate
Bonzini et al.	2011	Travail posté ou de nuit	16	<i>Travail non posté</i> : RR = 1 (réf) <i>Travail posté</i> : - toutes études (N=16) : RR = 1,16 ; IC à 95% (1,00-1,33) - études haute qualité (N=11) : RR = 1,03 ; IC à 95% (0,93-1,14)		Non précisée	Non précisée	Résultats concordants avec la littérature. Conclusions en faveur d'un faible effet du travail de nuit / travail posté sur les outcomes étudiés.
Palmer et al.	2013	Travail posté	19	<i>Travail non posté</i> : RR = 1 (réf) <i>Travail posté</i> : - toutes études (N=19) : RR = 1,14 ; IC à 95% (1,01-1,30) - études de haute qualité (N=12) : RR = 1,04 ; IC à 95% (0,94-1,15) - expo aux 2e et 3e trimestres (N=8) : RR = 1,17 ; IC à 95% (0,86-1,60)		Non précisée OU 2e et 3e trimestres	Non précisée	
Van Melick et al.	2014	Travail posté	11	<i>Travail non posté</i> : OR = 1 (réf) <i>Travail posté</i> : OR = 1,04 ; IC à 95% (0,90-1,20)		Non précisée	Non précisée	Inclusion uniquement d'études incluant des femmes en activité aussi bien dans le groupe "exposition" que dans le groupe "contrôle"

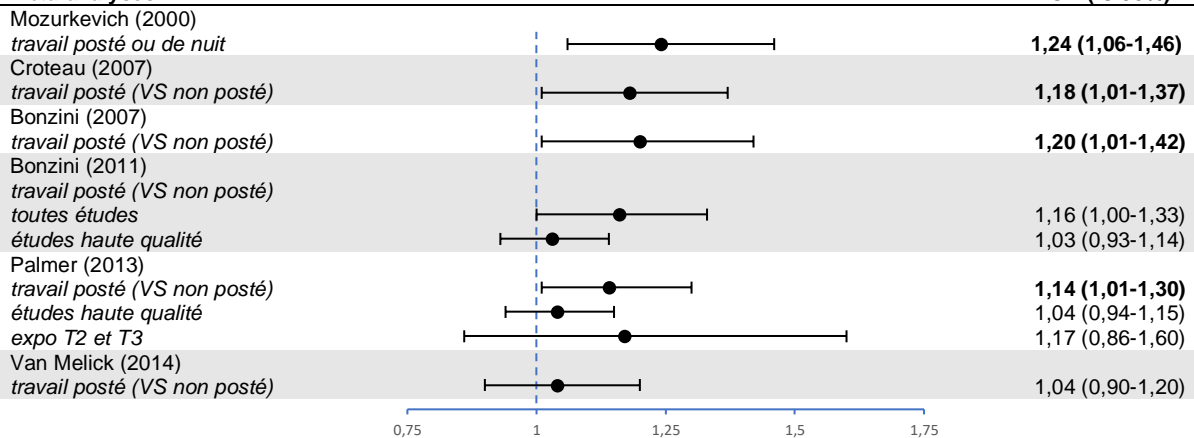
Etudes originales

OR (IC 95%)



Méta-analyses

OR (IC 95%)



Annexe 6f. Graphique en forêt de comparaison : travail de nuit et/ou travail posté et accouchement prématuré

Annexe 6g. Résultats des études originales concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et petit poids de naissance

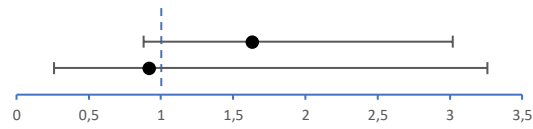
Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR			
Niedhammer et al.	2009	Travail posté	Travail non posté : ≤ 3000g : 25 ≤ 2500g : 16	Travail non posté : ≤ 3000g : OR = 1 (réf) ≤ 2500g : OR = 1 (réf)	Non précisée	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, IMC, âge maternel, parité, niveau scolaire
			Travail posté : ≤ 3000g : 24 ≤ 2500g : 5	Travail posté : ≤ 3000g : OR = 1,63 ; IC à 95% (0,88-3,02) ≤ 2500g : OR = 0,92 ; IC à 95% (0,26-3,26)			

Annexe 6h. Résultats des méta-analyses concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et petit poids de naissance

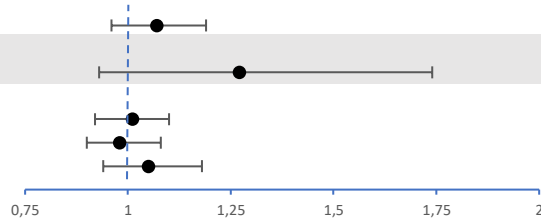
Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre d'études	RR / OR			
Bonzini et al.	2007	Travail posté	6	Travail non posté : RR = 1 (réf) Travail posté : RR = 1,07 ; IC à 95% (0,96-1,19)	Non précisée	Non précisée	Extensive evidence Reasonably consistent Balance of evidence suggests a small effect and makes a large effect unlikely
Bonzini et al.	2011	Travail posté ou de nuit	6	Travail non posté : RR = 1 (réf) Travail posté : RR = 1,27 ; IC à 95% (0,93-1,74)	Non précisée	Non précisée	Résultats concordants avec la littérature. Conclusions en faveur d'un faible effet du travail de nuit / travail posté sur les outcomes étudiés.
Palmer et al.	2013	Travail posté	10	Travail non posté : RR = 1 (réf) Travail posté : - toutes études (N=10) : RR = 1,01 ; IC à 95% (0,92-1,10) - études de haute qualité (N=7) : RR = 0,98 ; IC à 95% (0,90-1,08) - expo aux 2e et 3e trimestres (N=5) : RR = 1,05 ; IC à 95% (0,94-1,18)	Non précisée OU 2e et 3e trimestres	Non précisée	

Etudes originales**OR (IC 95%)**

Niedhammer (2009)
travail posté
 ≤ 3000g
 ≤ 2500g

**Méta-analyses****OR (IC 95%)**

Bonzini (2007)
travail posté
 Bonzini (2011)
travail posté ou de nuit
 Palmer (2013)
travail posté
études haute qualité
expo à T2 et T3



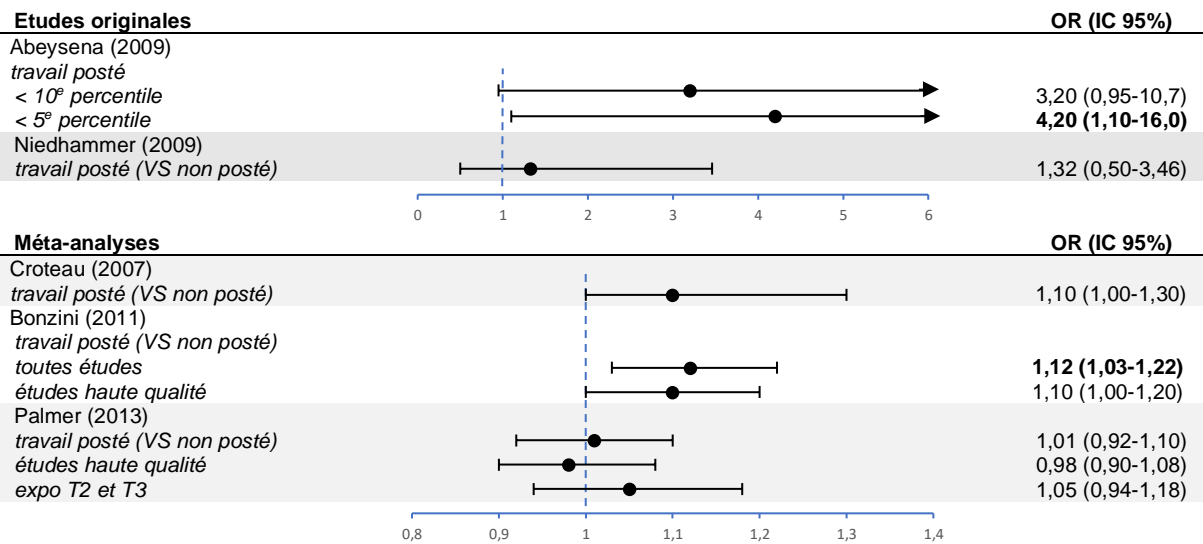
Annexe 6i. Graphique en forêt de comparaison : travail de nuit et/ou travail posté et petit poids de naissance

Annexe 6j. Résultats des études originales concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et petit poids pour l'âge gestationnel

Auteur	Année	Exposition	Résultats				Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR	Période d'exposition			
Abeyseena et al.	2009	Travail posté	156 (exposées au travail posté)	PAG (< 10e percentile) : OR = 3,20 ; IC à 95% (0,95-10,7) PAG (< 5e percentile) : OR = 4,20 ; IC à 95% (1,10-16,0)	2e et 3e trimestre	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte non précisés	
Niedhammer et al.	2009	Travail posté	<i>Travail non posté</i> : 28 <i>Travail posté</i> : 9	<i>Travail non posté</i> : OR = 1 (réf) <i>Travail posté</i> : OR = 1,32 ; IC à 95% (0,50-3,46)	Non précisée	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, IMC, âge maternel, parité, niveau scolaire	

Annexe 6k. Résultats des méta-analyses concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et petit poids pour l'âge gestationnel

Auteur	Année	Exposition	Résultats				Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre d'études	RR / OR	Période d'exposition			
Croteau et al.	2007	Travail posté "en général" (avec ou sans nuit)	7	<i>Travail non posté</i> : RR = 1 (réf) <i>Travail posté</i> : RRS = 1,10 ; IC à 95% (1,00-1,30)	Non précisée	Non précisée	Cf. Annexe 6p pour résultats détaillés	
Bonzini et al.	2011	Travail posté ou de nuit	10	<i>Travail non posté</i> : RR = 1 (réf) <i>Travail posté</i> : - toutes études (N=10) : RR = 1,12 ; IC à 95% (1,03-1,22) - études haute qualité (N=9) : RR = 1,10 ; IC à 95% (1,00-1,20)	Non précisée	Non précisée	Résultats concordants avec la littérature. Conclusions en faveur d'un faible effet du travail de nuit / travail posté sur les outcomes étudiés.	
Palmer et al.	2013	Travail posté	10	<i>Travail non posté</i> : RR = 1 (réf) <i>Travail posté</i> : - toutes études (N=10) : RR = 1,01 ; IC à 95% (0,92-1,10) - études de haute qualité (N=7) : RR = 0,98 ; IC à 95% (0,90-1,08) - expo aux 2e et 3e trimestres (N=5) : RR = 1,05 ; IC à 95% (0,94-1,18)	Non précisée OU 2e et 3e trimestres	Non précisée		



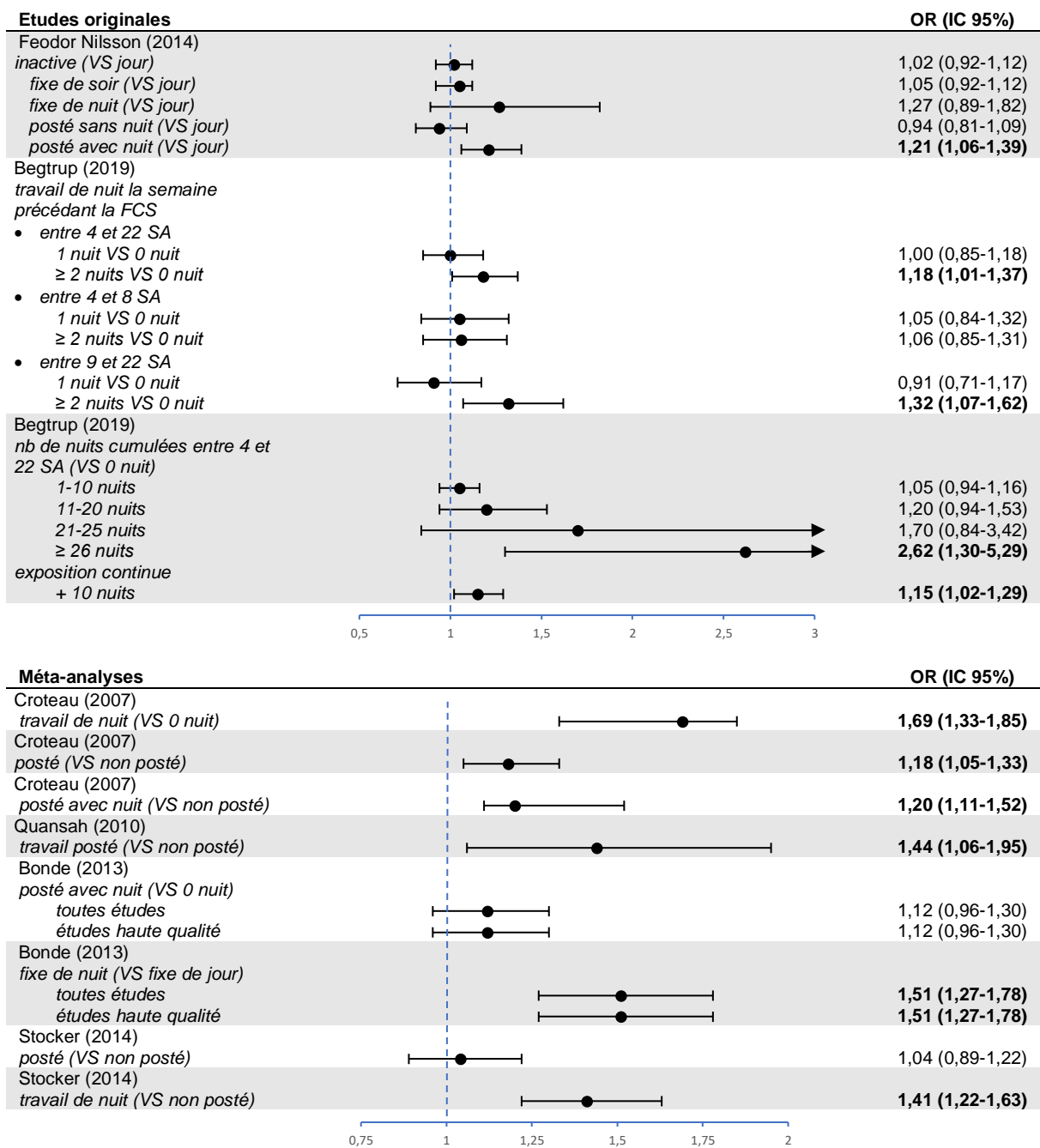
Annexe 6I. Graphique en forêt de comparaison : travail de nuit et/ou travail posté et petit poids pour l'âge gestationnel

Annexe 6m. Résultats des études originales concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et fausses couches spontanées

Auteur	Année	Exposition	Résultats			Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR	Période d'exposition		
Feodor Nilsson et al.	2014	Travail de nuit (non défini) Travail posté (non défini)	88373 grossesses	<i>Inactive</i> : OR = 1,02 ; IC à 95% (0,92-1,12) <i>Travail de jour</i> : OR = 1 (réf) <i>Travail fixe de soir</i> : OR = 1,05 ; IC à 95% (0,92-1,12) <i>Travail fixe de nuit</i> : OR = 1,27 ; IC à 95% (0,89-1,82) <i>Travail posté sans nuit</i> : OR = 0,94 ; IC à 95% (0,81-1,09) <i>Travail posté avec nuit</i> : OR = 1,21 ; IC à 95% (1,06-1,39)	1er + 2e trimestre	Non précisée	Pas de précision sur les définitions des horaires "de jour", "de soir" ou "de nuit"
			<i>Inactive</i> : 572 FCS / 16249 grossesses <i>Travail de jour</i> : 1970 / 58305 <i>Travail fixe de soir</i> : 68/1801 <i>Travail fixe de nuit</i> : 29/670 <i>Travail posté sans nuit</i> : 194/5713 <i>Travail posté avec nuit</i> : 246/5635				Questionnaire passé entre 12 et 16 SA, la plupart des FCS ont lieu avant ce terme, d'où une incidence de FCS inférieure à la moyenne nationale et le recueil rétrospectif des données d'exposition
Begtrup et al.	2019	Travail de nuit : au moins 3h de travail entre minuit et 5h00	Avec nuits : 10047 femmes Sans nuits : 129697 femmes	<u>Travail de nuit la semaine précédant la FCS :</u> • toutes FCS (4-22 SA) : <i>0 nuit</i> : HR = 1 (réf) <i>1 nuit</i> : HR = 1,00 ; IC à 95% (0,85-1,18) ≥ 2 nuits : HR = 1,18 ; IC à 95% (1,01-1,37) • FCS entre 4 et 8 SA : <i>0 nuit</i> : HR = 1 (réf) <i>1 nuit</i> : HR = 1,05 ; IC à 95% (0,84-1,32) ≥ 2 nuits : HR = 1,06 ; IC à 95% (0,85-1,31) • FCS entre 9 et 22 SA : <i>0 nuit</i> : HR = 1 (réf) <i>1 nuit</i> : HR = 0,91 ; IC à 95% (0,71-1,17) ≥ 2 nuits : HR = 1,32 ; IC à 95% (1,07-1,62) <u>Nombre de nuits cumulées entre 4 et 22 SA :</u> <i>0 nuit</i> : HR = 1 (réf) <i>1-10 nuits</i> : HR = 1,05 ; IC à 95% (0,94-1,16) <i>11-20 nuits</i> : HR = 1,20 ; IC à 95% (0,94-1,53) <i>21-25 nuits</i> : HR = 1,70 ; IC à 95% (0,84-3,42) ≥ 26 nuits : HR = 2,62 ; IC à 95% (1,30-5,29) Exposition continue * 10 nuits : OR = 1,15 ; IC à 95% (1,02-1,29)	0-22 SA	Avoir travaillé au moins 28 jours entre la période de conception et la FCS	Facteurs de confusion pris en compte : âge maternel, tabac, IMC, CSP, parité, grossesses précédentes * effet cumulatif du nombre de nuits réalisées sur la période comprise entre 4 et 22 S : toutes les 10 nuits réalisées, le RR augmente de 1,15

Annexe 6n. Résultats des méta-analyses concernant l'association travail de nuit et/ou travail posté et fausses couches spontanées

Auteur	Année	Exposition	Résultats				Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre d'études	RR / OR	Période d'exposition			
Croteau et al.	2007	Travail de nuit	6	<i>Pas de travail de nuit</i> : RR = 1 (réf) <i>Travail de nuit</i> : RRS = 1,69 ; IC à 95% (1,33 - 1,85)	Non précisée	Non précisée	Cf. Annexe 6p pour résultats détaillés	
Croteau et al.	2007	Travail posté "en général" (avec ou sans nuit)	12	<i>Travail non posté</i> : RR = 1 (réf) <i>Travail posté</i> : RRS = 1,18 ; IC à 95% (1,05-1,33)	Non précisée	Non précisée	Cf. Annexe 6p pour résultats détaillés	
Croteau et al.	2007	Travail posté avec nuits	7	<i>Travail non posté</i> : RR = 1 (réf) <i>Travail posté</i> : RRS = 1,20 ; IC à 95% (1,11-1,52)	Non précisée	Non précisée	Cf. Annexe 6p pour résultats détaillés	
Quansah et al.	2010	Travail posté	4 (3 études de cohorte et 1 étude cas-témoin)	<i>Travail non posté</i> : OR = 1 (réf) <i>Travail posté</i> : OR = 1,44 ; IC à 95% (1,06-1,95)	Non précisée	Non précisée		
Bonde et al.	2013	Travail posté avec nuits (3x8)	7	<i>Travail de jour ou travail posté sans nuit (2x8)</i> : OR = 1 (réf) <i>Travail posté avec nuits (3x8)</i> : - toutes études (N=7) : OR = 1,12 ; IC à 95% (0,96-1,30) - études de haute qualité (N=7) : OR = 1,12 ; IC à 95% (0,96-1,30) *	Non précisée	Non précisée	* résultat identique à "toutes études"	
Bonde et al.	2013	Travail fixe de nuit	5	<i>Travail fixe de jour</i> : OR = 1 (réf) <i>Travail fixe de nuit</i> : - toutes études (N=5) : OR = 1,51 ; IC à 95% (1,27-1,78) - études de haute qualité (N=5) : OR = 1,51 ; IC à 95% (1,27-1,78) **	Non précisée	Non précisée	** résultat identique à "toutes études"	
Stocker et al.	2014	Travail posté (tout travail effectué entre 18h et 8h)	7 études • travail non posté : 1898 FCS / 15673 grossesses (12,11%) • travail posté : 939 FCS / 7931 grossesses (11,84%)	<i>Travail non posté</i> : OR = 1 (réf) <i>Travail posté</i> : OR = 1,04 ; IC à 95% (0,89-1,22)	Non précisée	Non précisée		
Stocker et al.	2014	Travail de nuit	5 études • travail non posté : 1201 FCS / 11195 grossesses (10,7%) • travail de nuit : 237 FCS / 1823 grossesses (13%)	<i>Travail non posté</i> : OR = 1 (réf) <i>Travail de nuit</i> : OR = 1,41 ; IC à 95% (1,22-1,63)	Non précisée	Non précisée		



Annexe 60. Graphique en forêt de comparaison : travail de nuit et/ou travail posté et fausse couche spontanée

Annexe 6p. Ampleur de l'effet et classification de la force de l'évidence pour chaque résultat de grossesse selon les caractéristiques de l'horaire de travail pour la méta-analyses de Croteau et al. (2007)

Type d'horaire	AS		AAT		FPN		IPAG	
	Ampleur	FÉ	Ampleur	FÉ	Ampleur	FÉ	Ampleur	FÉ
Rotation	1,18	I	1,18	II	1,18	III	1,10	II
Rotation avec nuit	1,20	II	1,22 (0,99) ^a	IV	1,30	IV	0,91 (1,05) ^a	IV
Rotation sans nuit	1,08	IV	1,09	III	1,10	IV	1,09	III
Nuit	1,69	II	1,28 (0,95) ^a	IV	1,90	IV	0,99	V
Soir (et soir/nuit)	1,05	III						
Soir	1,78	IV	0,99	V	"- 720 g."	IV	1,08	III

AS : avortement spontané (FCS)

AAT : accouchement avant terme (accouchement prématuré)

FPN : faible poids de naissance (PPDN)

IPAG : insuffisance de poids pour l'âge gestationnel (PPAG)

Classification de la force de l'évidence

I Evidence forte qu'il y a augmentation du risque

II Evidence suffisante qu'il y a augmentation du risque

III Suspicion d'une augmentation du risque

IV Les données ne permettent pas de conclure

V Evidence suffisante qu'il n'y a pas d'augmentation du risque

VI Evidence forte qu'il n'y a pas d'augmentation du risque

Annexe 7. Revue de la littérature : posture debout prolongée

Annexe 7a. Résultats de la revue de la littérature concernant la posture debout prolongée : recommandations

Auteur / Titre	Année	Pays	Types d'étude	Contrainte étudiée	Résultats	Recommandations
CMPH-PMSD <i>Guide pratique en matière de retrait préventif de la travailleuse enceinte ou qui allaite. Les contraintes ergonomiques : station debout et grossesse</i>	2005	Québec	Avis d'experts	Posture debout prolongée	cf. Croteau 1999, Mozurkevich 2000, Croteau 2002	<p>Dans les milieux de travail où les travailleuses sont exposées à la posture debout, dès le début de grossesse, il est recommandé que l'exposition soit réduite ou maintenue entre 5 et 6h / jour, en raison de l'excès de risque de FCS.</p> <p>A partir de la 20e à la 24e SA complétée, et ce jusqu'à la fin de la grossesse, il est recommandé de limiter la station debout à un maximum de 4h / jour, en raison de l'excès de risque de PPAG.</p> <p>Ces recommandations sont valables pour une grossesse d'évolution normale. Dans le cas où la présence de conditions médicales personnelles coexiste avec la station debout, le médecin traitant peut devoir moduler ces recommandations.</p>
RCP - NHS Plus - FOM <i>Physical and shift work in pregnancy: occupational aspects of management. A national guideline.</i>	2009	RU	Revue systématique de la littérature + avis d'experts	Posture debout prolongée Posture debout et marche	-	<p>Les femmes enceintes au travail devraient être informées des données actuelles qui suggèrent que la posture debout prolongée (> 3h / jour) n'entraîne pas plus qu'un faible risque de prématurité et de PPDN / PPAG [...].</p> <p>Si une femme enceinte se trouve exposée à la station debout prolongée > 3h / jour en milieu professionnel, l'employeur devrait envisager de réduire ce temps ou de lui proposer un autre poste afin de réduire ce temps au minimum (toutefois, les données actuelles ne permettent pas de définir un terme précis pour l'application de ces recommandations). Cependant, si une femme enceinte souhaite poursuivre à son poste actuel après avoir été informée des risques possibles, les données actuelles semblent insuffisantes pour lui imposer des restrictions contre sa volonté.</p> <p>La plupart des études définissent la station debout prolongée par un temps passé en station debout \geq 3h / jour.</p>
Lafon et al. <i>Grossesse et travail. Quels sont les risques pour l'enfant à naître ? Avis d'experts</i>	2010	France	Revue de la littérature + avis d'experts	Postures (dont station debout prolongée)	-	<p>Le travail debout sans bouger ne devrait pas excéder 30min en fin de grossesse et des pauses de 15min au moins toutes les 4 heures devraient être allouées pendant la grossesse.</p>
Palmer et al. - RCP <i>Pregnancy: occupational aspects of management: concise guidance</i>	2013	RU	Revue systématique de la littérature + avis d'experts	Posture debout prolongée	<p>Prématurité : 0,9 cas supplémentaires / 100 accouchements ; IC à 95% (-0,1 à 1,9)</p> <p>PPAG : 1,6 cas supplémentaires / 100 accouchements ; IC à 95% (-0,3 à 3,8)</p> <p>FCS : 1,9 cas supplémentaires / 100 accouchements ; IC à 95% (0,1 à 3,8)</p>	<p>Les données actuelles ne justifient pas d'imposer des restrictions réglementaires concernant les horaires de travail longs.</p> <p>On ne peut affirmer avec certitude que la posture debout prolongée augmente le risque d'accouchement prématuré, de FCS, de PPDN ou de PPAG. Il est possible que la posture debout prolongée n'ait pas d'effet, mais les données actuelles évoquent une augmentation faible du risque pour ces trois issues de grossesse.</p> <p>Cependant, le retrait du poste de travail pourrait être délétère au bon déroulement de la grossesse (absence d'activité physique). Les conseils concernant l'adaptation et/ou le retrait du poste de travail devraient être adaptés à un niveau individuel et délivrés avec prudence.</p> <p>Toute femme enceinte ayant des antécédents obstétricaux ou des facteurs de risque de complication de sa grossesse devraient recevoir des conseils individualisés de la part de son obstétricien ou sa sage-femme.</p> <p>Quels que soient les risques potentiels pour le fœtus, les exigences physiologiques de la fin de grossesse (> 28 SA) sont telles que les femmes pourraient avoir des difficultés à faire face à certaines contraintes comme la posture debout prolongée. Il peut exister un intérêt à limiter ces contraintes, et les employeurs devraient envisager de les adapter en fonction du profil d'emploi de la salariée.</p>

Annexe 7b. Résultats de la revue de la littérature concernant la posture debout prolongée : études originales

Auteur	Année	Pays	Type d'étude	Période d'étude	Identification des sujets	Critères de jugement		Exposition	
						Outcome	Recueil de données	Nature de l'exposition	Identification de l'exposition
Ritsmitchai et al.	1997	Thaïlande	Cas-témoin	mai 1993 - nov. 1993	Femmes ayant accouché à terme (≥ 37 SA - témoins) et prématurément (entre 28 et 37 SA - cas) à l'hôpital de Songkhla en Thaïlande entre mai et novembre 1993	Prématurité : < 37 SA	CRH ou registres hospitaliers	Posture debout prolongée : ≥ 3 h consécutives / jour	Entretien (questionnaire), date de passation inconnue
Ha et al.	2002	Chine	Cohorte prospective	1996-1998	Femmes travaillant à la Beijing Yanshan Petrochemical Corporation et ayant accouché entre mai 1996 et décembre 1998	PPDN	CRH ou registres hospitaliers	Posture debout prolongée : ≥ 3 h / jour	Entretien (questionnaire), date de passation inconnue
Saurel-Cubizolles et al.	2004	Europe	Cas-témoin	1994-1997	Femmes ayant accouché à terme (≥ 37 SA - témoins) et prématurément (< 37 SA - cas) dans différents hôpitaux européens (17 pays représentés) et ayant travaillé au minimum durant les 3 premiers mois de leur grossesse.	Prématurité : < 37 SA	CRH ou registres hospitaliers	Posture debout au travail : < 2h, 2-6h, > 6h	Entretien (questionnaire) passé à la maternité après accouchement
Magann et al.	2005	EU	Cohorte prospective	-	Femmes militaires enceintes et en activité admises au centre médical militaire de San Diego en Californie (période d'étude inconnue), inclusion à 8 SA	Prématurité : < 37 SA PPAG : ?	CRH et auto-questionnaires	Posture debout prolongée : > 4h/j	Auto-questionnaires à l'inclusion et mis à jour à chaque consultation / hospitalisation : questions relatives aux éventuelles modifications du temps passé debout et au terme auquel le changement a lieu
Croteau et al.	2007	Québec	Cas-témoin	1997-1999	Femmes ayant accouché à terme (≥ 37 SA - témoins) et prématurément (< 37 SA - cas) dans 7 régions de la province du Québec, en excluant les femmes ayant travaillé moins de 4 semaines depuis le premier mois de la grossesse, ou moins de 20h par semaine	Prématurité : < 37 SA	Certificats de naissance	Posture debout prolongée : < 2h, 2-3h, 4-6h, ≥ 7 h/j	Entretien téléphonique (temps médian entre naissance et l'entretien : 32 jours pour les cas, 30 jours pour les témoins)
Bonzini et al.	2009	RU	Cohorte prospective	1999 - 2003	Cohorte de femmes âgées de 20 à 34 ans vivant à Southampton pendant la période 1998-2002 ayant donné naissance entre juin 1999 et décembre 2003 et ayant eu une activité professionnelle durant leur grossesse	PPAG : < 10e percentile Prématurité : < 37 SA	CRH ou registres hospitaliers	Position debout ou marche au travail : > 4h / jour	Entretien infirmier (questionnaire) à 34 SA
Abeyseena et al.	2010	Sri Lanka	Cohorte prospective	mai 2001 - avril 2002	Inclusion de toutes les femmes enceintes ≤ 16 SA se présentant dans 2 hôpitaux Sri-Lankais	Prématurité : < 37 SA	CRH ou registres hospitaliers	Posture debout : $\leq 2,5$ h / jour (sans distinction sur le statut "avec / sans emploi")	Auto-questionnaires à l'inclusion puis aux 2e et 3e trimestres (passation en moyenne à 12, 28 et 36 SA)
Abeyseena et al.	2010	Sri Lanka	Cohorte prospective	mai 2001 - avril 2002	Inclusion de toutes les femmes enceintes ≤ 16 SA se présentant dans 2 hôpitaux Sri-Lankais	PPDN : < 2500 g	CRH ou registres hospitaliers	Posture debout : > 2,5h / jour (sans distinction sur le statut "avec / sans emploi")	Auto-questionnaires à l'inclusion puis aux 2e et 3e trimestres (passation en moyenne à 12, 28 et 36 SA)
Snijder et al.	2012	Pays-Bas	Cohorte prospective	2002-2006	Cohorte de femmes ayant accouché entre avril 2002 et janvier 2006 dans la ville de Rotterdam (cohorte Generation R) et ayant une activité professionnelle au moment de la passation du questionnaire (à 30 SA en moyenne)	PPDN : < 2500g PPAG : < 5e percentile Prématurité : < 37 SA	CRH ou registres hospitaliers	Posture debout prolongée : jamais, occasionnellement, souvent	Auto-questionnaire à 30SA
Aminian et al.	2014	Iran	Cohorte rétrospective	oct. 2009 - oct. 2010	Echantillon randomisé parmi femmes hospitalisées à Téhéran ayant accouché entre octobre 2009 et octobre 2010	PPDN : < 2500 g	CRH ou registres hospitaliers	Posture debout prolongée : ≥ 7 h / jour	Questionnaire après grossesse

Annexe 7c. Résultats de la revue de la littérature concernant la posture debout prolongée : méta-analyses

Auteur	Année	Pays	Objectif	Critères d'inclusion	Critères d'exclusion	Outcome	Expositions
Croteau et al.	1999	Québec (Canada)	Evaluer l'association entre posture debout et issues de grossesse	Etudes épidémiologiques originales publiées en français ou en anglais entre 1974 et 1998, évaluant l'effet de l'exposition des travailleuses enceintes à la posture debout	Non explicites	FCS : < 28 SA PPDN : < 2500g	Posture debout prolongée : > 8h/j Posture debout modérée : 3-7h/j
Mozurkewich et al.	2000	EU	Evaluer l'association entre posture debout et issues de grossesse	Etudes épidémiologiques originales en anglais publiées entre 1966 et 1999 étudiant l'effet de contraintes biomécanique et organisationnelle chez la femme enceinte en activité.	Non explicites	Prématurité : < 37 SA	Posture debout : > 3h/j
Croteau et al.	2002	Québec (Canada)	Evaluer l'association entre posture debout et issues de grossesse	-	-	Prématurité : < 37 SA PPAG : < 10e percentile	Posture debout prolongée : > 5h/j Posture debout modérée : 3-7h/j ou 2-6h/j
Bonzini et al.	2007	RU	Evaluer l'association entre posture debout prolongée et issues de grossesse	Etudes épidémiologiques originales en anglais publiées entre 1966 et 2005 sur l'effet des conditions de travail (dont la posture debout prolongée) sur les FCS		Prématurité : < 37 SA (pour la majorité des auteurs) PPAG : < 10e percentile	Posture debout prolongée : > 3h/j
Bonde et al.	2013	Danemark	Evaluer l'association entre posture debout prolongée et FCS	Etudes épidémiologiques originales en anglais publiées entre 1966 et 2012 sur l'effet de l'horaire de travail sur les FCS	Non explicites	FCS : <i>perte spontanée entre la date de connaissance de la grossesse et la 20e - 28e SA selon les auteurs</i>	Posture debout prolongée : ≥ 6-8h/j
Palmer et al.	2013	RU	Evaluer l'association entre posture debout prolongée et issues de grossesse	Etudes épidémiologiques originales en anglais publiées entre 1966 et 2011 sur l'effet de l'horaire de travail sur les issues de grossesse	Non explicites	Prématurité : < 37 SA (pour la majorité des auteurs) PPDN/ PPAG : <i>définition différente selon les études (< 2500g, < 10e percentile, mesure continue du poids)</i>	Posture debout prolongée : ≥ 4h/j pour la plupart des études
Van Beukering et al.	2014	Pays-Bas	Evaluer l'association entre posture debout prolongée et prématurité	Etudes originales en anglais, allemand, français et espagnol publiées entre 1990 et juillet 2012 étudiant la relation entre prématurité et contraintes biomécaniques au travail chez des femmes ayant travaillé au moins 8h par semaine pendant 4 semaines durant la grossesse	Non explicites	Prématurité : < 37 SA (pour la majorité des auteurs)	Posture debout ou marche au travail : > 3h/k
Cai et al.	2019	EU	Evaluer l'association entre contraintes biomécaniques professionnelles et issues de grossesse chez la femme enceinte	Etudes épidémiologiques originales publiées jusqu'au 15 mars 2019 sur l'effet de contraintes biomécaniques et du cumul de ces contraintes sur les issues de grossesse chez des femmes enceintes ayant travaillé durant leur grossesse	Non explicites	FCS : < 20 SA Prématurité : < 37 SA PPDN : < 2500g PPAG : poids de naissance < 10e percentile	Posture debout prolongée : ≥ 4h / j

Annexe 7d. Résultats des études originales concernant l'association posture debout prolongée et accouchement prématuré

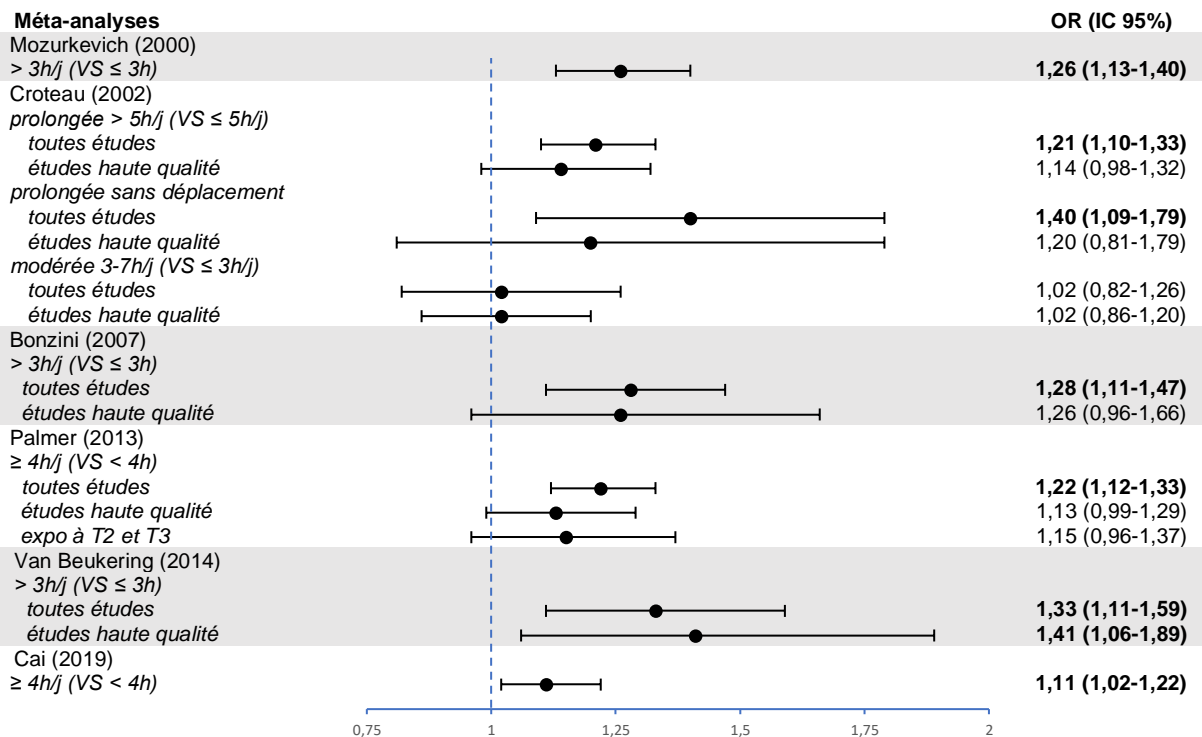
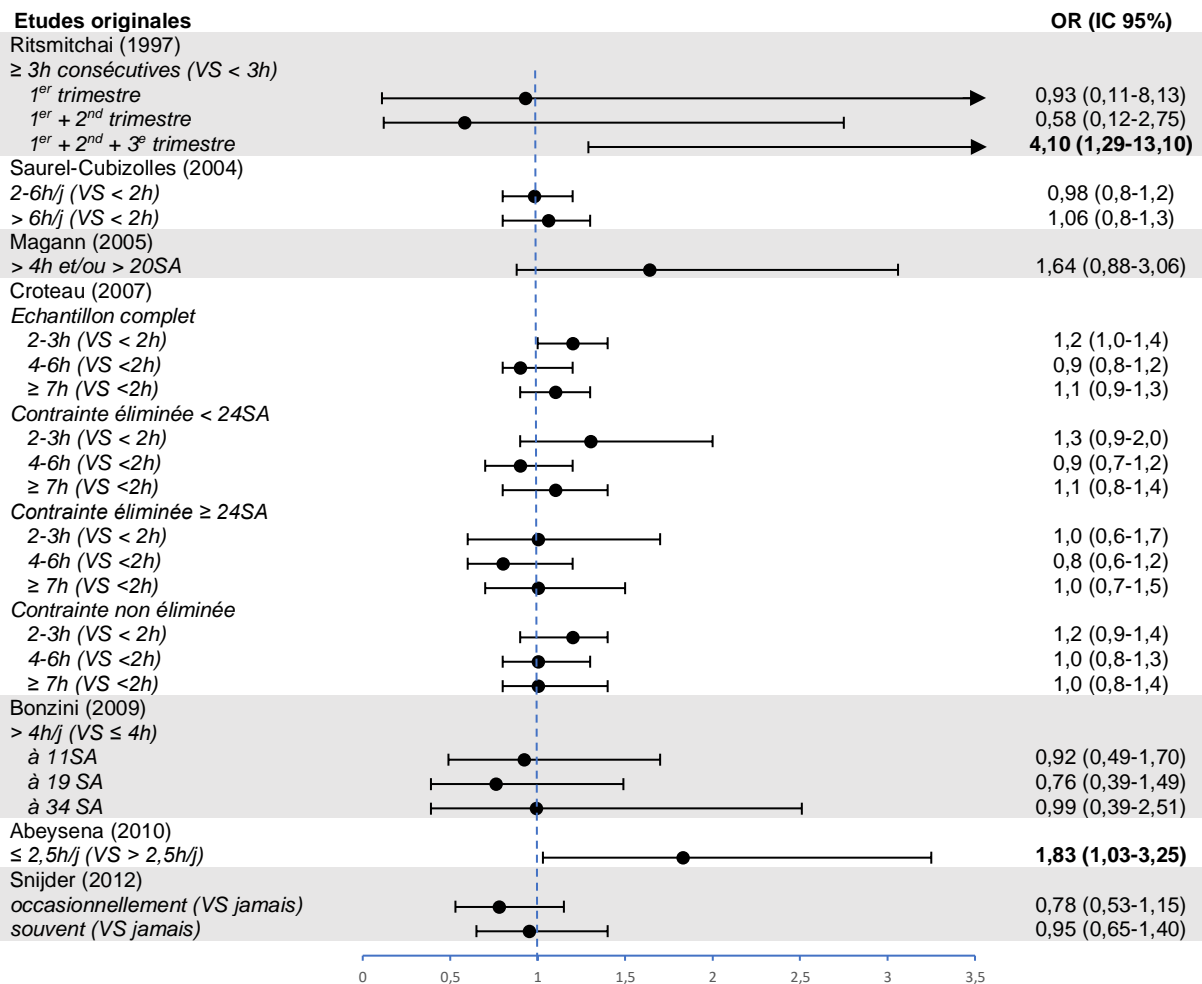
Auteur	Année	Exposition	Résultats			Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR				
Ritsmitchai et al.	1997	Posture debout prolongée : ≥ 3h consécutives / jour	Cas : 223 Pas de posture prolongée (< 3h) : 191 1er trimestre seulement : 8 1er + 2nd trimestres : 5 1er + 2nd + 3e trimestres : 19	< 3h : OR = 1 (réf)		1er trimestre seulement	Non précisée	Les auteurs recommandent d'éviter la posture debout prolongée ≥ 3h consécutives / jour durant la grossesse Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, café, CSP
			Témoins : 223 Pas de posture prolongée (< 3h) : 206 1er trimestre seulement : 4 1er + 2nd trimestres : 7 1er + 2nd + 3e trimestres : 4	1er trimestre seulement : OR = 0,93 ; IC à 95% (0,11-8,13) 1er + 2nd trimestres : OR = 0,58 ; IC à 95% (0,12-2,75) 1er + 2nd + 3e trimestres : OR = 4,10 ; IC à 95% (1,29-13,10)	1er + 2nd trimestre 1er + 2nd + 3e trimestre			
Saurel-Cubizolles et al.	2004	Posture debout au travail : < 2h, 2-6h, > 6h	Cas : 2329 < 2h : 1230 2-6h : 552 > 6h : 547	Pays avec mortalité infantile > 10‰ (616 cas / 534 témoins) < 2h : OR = 1 (réf) 2-6h : RR = 1,15 ; IC à 95% (0,8-1,6) > 6h : RR = 1,55 ; IC à 95% (1,1-2,3)		Au moins le 1er trimestre	Avoir travaillé durant le 1er trimestre	Groupe : "arrêt de travail ou congé maternité long peu fréquent" : entre 11% et 22% des femmes (16% en moyenne) ont cessé leur activité professionnelle avant le 3e trimestre.
			Témoins : 4049 < 2h : 2243 2-6h : 996 > 6h : 810	Pays avec mortalité infantile < 8‰ et arrêt de travail ou congé maternité long peu fréquent (859 cas / 1600 témoins) < 2h : OR = 1 (réf) 2-6h : RR = 1,09 ; IC à 95% (0,9-1,4) > 6h : RR = 1,38 ; IC à 95% (1,1-1,7)	Groupe : "arrêt de travail ou congé maternité long fréquent" : entre 1 femme sur 2 et 1 femme sur 3 (44% en moyenne) ont cessé leur activité professionnelle avant le 3e trimestre, dont la France.			
				Pays avec mortalité infantile < 8‰ et arrêt de travail ou congé maternité long fréquent (936 cas / 1833 témoins) < 2h : OR = 1 (réf) 2-6h : RR = 0,98 ; IC à 95% (0,8-1,2) > 6h : RR = 1,06 ; IC à 95% (0,8-1,3)	Facteurs de confusion prise en compte : âge maternel, niveau scolaire, pays, statut marital, atcd obstétricaux. Tabac et alcool non mentionnés. * cf. Annexe 7p			
Magann et al.	2005	Posture debout prolongée : > 4h/j	*	≤ 4h et ≤ 20 SA * : OR = 1 (réf) > 4h et/ou > 20SA * : OR = 1,64 ; IC à 95% (0,88-3,06)	*	*	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, poids maternel avant grossesse, âge maternel, CSP	

Annexe 7d (suite). Résultats des études originales concernant l'association posture debout prolongée et accouchement prématuré

Auteur	Année	Exposition	Résultats			Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR				
Croteau et al.	2007	Posture debout prolongée : < 2h, 2-3h, 4-6h, ≥ 7h/j		Echantillon complet : < 2h : OR = 1 (réf) 2-3h : OR = 1,2 ; IC à 95% (1,0-1,4) 4-6h : OR = 0,9 ; IC à 95% (0,8-1,2) ≥ 7h : OR = 1,1 ; IC à 95% (0,9-1,3)				
			Cas : 1235 < 2h : 296 2-3h : 299 4-6h : 356 ≥ 7h : 284	Contrainte éliminée < 24 SA (aménagement ou retrait du poste) : < 2h : OR = 1 (réf) 2-3h : OR = 1,3 ; IC à 95% (0,9-2,0) 4-6h : OR = 0,9 ; IC à 95% (0,7-1,2) ≥ 7h : OR = 1,1 ; IC à 95% (0,8-1,4)		Exclusion des femmes ayant travaillé moins de 4 semaines depuis le premier mois de la grossesse, ou moins de 20h par semaine	Facteurs de confusion pris en compte : âge maternel, parité, atcd obstétricaux, statut marital, niveau de revenu, IMC maternel, tabac, diabète, HTA. Alcool non considéré comme un facteur de confusion potentiel pour la prématurité.	
			Témoins : 4497 < 2h : 1165 2-3h : 1010 4-6h : 1399 ≥ 7h : 923	Contrainte éliminée ≥ 24 SA (aménagement ou retrait du poste) : < 2h : OR = 1 (réf) 2-3h : OR = 1,0 ; IC à 95% (0,6-1,7) 4-6h : OR = 0,8 ; IC à 95% (0,6-1,2) ≥ 7h : OR = 1,0 ; IC à 95% (0,7-1,5)				
	Contrainte non éliminée : < 2h : OR = 1 (réf) 2-3h : OR = 1,2 ; IC à 95% (0,9-1,4) 4-6h : OR = 1,0 ; IC à 95% (0,8-1,3) ≥ 7h : OR = 1,0 ; IC à 95% (0,8-1,4)							
Bonzini et al.	2009	Position debout ou marche au travail : > 4h / jour	> 4h : 11 SA : 16 / 484 19 SA : 12 / 432 34 SA : 6 / 201	≤ 4h : OR = 1 (réf) > 4h : • 11 SA : OR = 0,92 ; IC à 95% (0,49-1,70) • 19 SA : OR = 0,76 ; IC à 95% (0,39-1,49) • 34 SA : OR = 0,99 ; IC à 95% (0,39-2,51)	jusqu'à 11 SA jusqu'à 19 SA jusqu'à 34 SA	Non précisée	Nombre de femmes travaillant durant la grossesse : • à 11SA : 1318 (99% de l'effectif) • à 19SA : 1287 (97% de l'effectif) • à 34SA : 797 (60% de l'effectif) Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, IMC, âge maternel, parité, CSP	
Abeyseena et al.	2010	Posture debout : ≤ 2,5h / jour	87 cas de prématurité / 737 grossesses Posture debout ≤ 2,5h / jour : T1 : 523 femmes / 737 T2 : 476 femmes / 631	Posture debout : > 2,5h / jour : OR = 1 (réf) ≤ 2,5h / jour ** : OR = 1,83 ; IC à 95% (1,03-3,25)	1er trimestre 2e trimestre	Non précisée	Résultats ne prenant pas en compte le statut "avec / sans emploi" ; ** la contrainte étudiée est bien la posture debout tenue 2,5h ou moins par jour. Ces données sont en contradiction avec la plupart des études publiées ; Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, stress	
Snijder et al.	2012	Posture debout prolongée : jamais, occasionnellement, souvent	231 cas répartis de la façon suivante : jamais : ? / 2435 occasionnellement : ? / 918 souvent : ? / 881	jamais : OR = 1 (réf) occasionnellement : OR = 0,78 ; IC à 95% (0,53-1,15) souvent : OR = 0,95 ; IC à 95% (0,65-1,40)	Grossesse entière	Avoir travaillé avant la grossesse ou durant le 1er trimestre	Parmi les femmes ayant arrêté de travailler durant la grossesse plus tôt que prévu (< 34 SA), 71,4% ont arrêté pour "raison médicale". Celles-ci étaient plus à risque de prématurité et de PDN. Une fois exclues, la durée de travail durant la grossesse n'était pas associée avec la croissance fœtale. Le fait de travailler jusqu'à 34-36 SA n'était associé à aucune des complications étudiées. Arrêter de travailler avant 34 SA n'était pas associé aux horaires de travail ou aux contraintes physiques. Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, acide folique, IMC, âge maternel, parité, niveau scolaire	

Annexe 7e. Résultats des méta-analyses concernant l'association posture debout prolongée et accouchement prématuré

Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre d'études	RR / OR			
			14 études effectif : 24859				
Mozurkevich et al.	2000	Posture debout : > 3h/j	Nb d'accouchements préma : - exposées : 960/9011 - non exposées : 1174/15848	$\leq 3h/j$: OR = 1 (réf) $> 3h/j$: OR = 1,26 ; IC à 95% (1,13-1,40)	Non précisée	Non précisée	-
				<p><u>Posture debout prolongée</u> :</p> $\leq 5h/j$: RR = 1 (réf) $> 5h/j$: - toutes études : RR = 1,21 ; IC à 95% (1,10-1,33) - études haute qualité : RR = 1,14 ; IC à 95% (0,98-1,32) <p><u>Posture debout prolongée SANS déplacement</u> :</p> $\leq 5h/j$: RR = 1 (réf) $> 5h/j$: - toutes études : RR = 1,40 ; IC à 95% (1,09-1,79) - études haute qualité (N=1) : RR = 1,20 ; IC à 95% (0,81-1,79) <p><u>Posture debout modérée</u> :</p> $\leq 3h/j$: RR = 1 (réf) $3-7h/j$: - toutes études : RR = 1,02 ; IC à 95% (0,82-1,26) - études haute qualité : RR = 1,02 ; IC à 95% (0,86-1,20)			Une étude cas-témoin supporte faiblement l'hypothèse que l'élimination précoce (< 24SA) de l'exposition à la posture debout prolongée (> 7h/j), sans déplacement, contribue à réduire le risque d'accouchement prématuré
Croteau et al.	2002	Posture debout prolongée : > 5h/j Posture debout modérée : 3-7h/j	26		-	-	
Bonzini et al.	2007	Posture debout prolongée : > 3h/j	12	<p><u>Posture debout prolongée</u> :</p> $\leq 3h/j$: RR = 1 (réf) $> 3h/j$: - toutes études : RR = 1,28 ; IC à 95% (1,11-1,47) - études haute qualité (N=6) : RR = 1,26 ; IC à 95% (0,96-1,66)	Non précisée	Non précisée	Conclusion des auteurs : effet faible de la station debout prolongée sur le risque de PPAG
Palmer et al.	2013	Posture debout prolongée : $\geq 4h/j$ pour la plupart des études	12	$< 4h$: RR = 1 (réf) $\geq 4h$: - toutes études (N=12) : RR = 1,22 ; IC à 95% (1,12-1,33) - études de haute qualité (N=7) : RR = 1,13 ; IC à 95% (0,99-1,29) - expo aux 2e et 3e trimestres (N=7) : RR = 1,15 ; IC à 95% (0,96-1,37)	Non précisée OU 2e et 3e trimestres	Non précisée	
Van Beukering et al.	2014	Posture debout ou marche au travail : > 3h/j	12	$\leq 3h$: OR = 1 (réf) $> 3h$: - toutes études (N=12) : OR = 1,33 ; IC 95% (1,11-1,59) - études de haute qualité (N=7) : OR = 1,41 ; IC 95% (1,06-1,89)	Non précisée	Avoir travaillé au moins 8h / semaine pendant 4 semaines durant la grossesse	Auteurs concluent à un effet faible à modéré de la contrainte étudiée sur le risque de prématurité, et préconisent un aménagement précoce des conditions de travail des femmes enceintes exposées à ces contraintes (à partir de 12 SA et avant 20 SA)
Cai et al.	2019	Posture debout prolongée : $\geq 4h/j$	28	$< 4h / jour$: OR = 1 (réf) $\geq 4h / jour$: OR = 1,11 ; IC à 95% (1,02-1,22)	Non précisée	Non précisée	Analyse dose-réponse (régression linéaire) : • pas de posture debout : OR = 1 (réf) • 2,5h / jour : OR = 1,10 ; IC à 95% non communiqué mais significatif



Annexe 7f. Graphique en forêt de comparaison : posture debout et accouchement prématuré

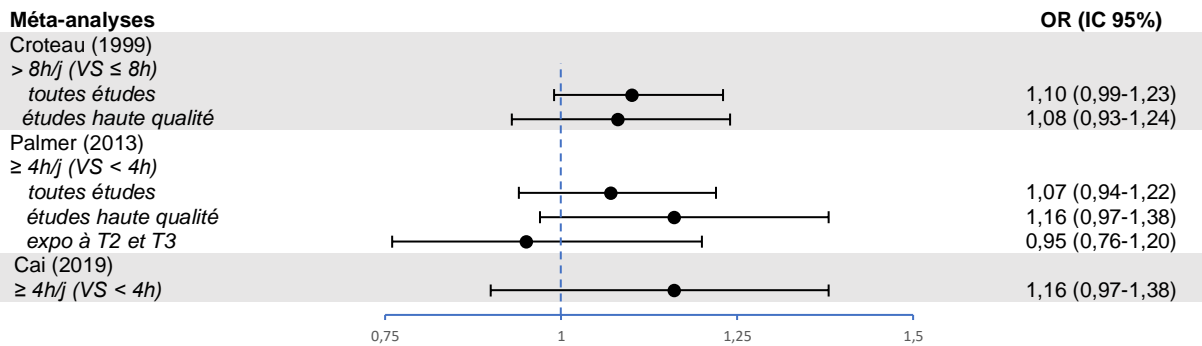
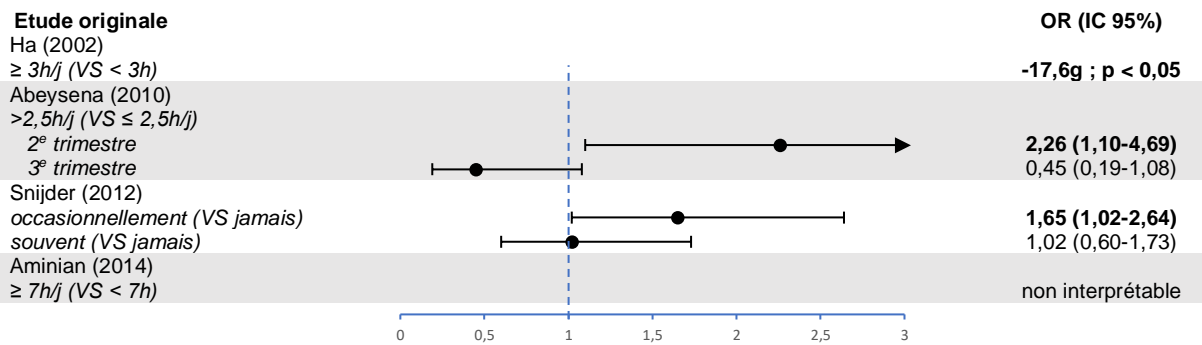
Annexe 7g. Résultats des études originales concernant l'association posture debout prolongée et petit poids de naissance

Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR			
Ha et al.	2002	<i>Posture debout prolongée</i> : ≥ 3h / jour	< 3h : 662 exposées ≥ 3h : 288 exposées	< 3h : RR = 0 (réf) ≥ 3h : RR = -17,6g ; p < 0,05	Non précisée	Non précisée	Temps (h) de travail quotidien moyen : 40,5 ± 4,6 Temps (h) moyen passé en posture debout : 2,4 ± 2,0 Poids (g) de naissance moyen : < 3h : 3423,8 ± 432,6 ≥ 3h : 3396,0 ± 418,9 (p = 0,3588) Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, IMC, CSP, activité physique extra-professionnelle
Abeyseena et al.	2010	Posture debout : > 2,5h / jour	87 cas de PPDN / 739 grossesses Posture debout > 2,5h / jour : T1 : 214 femmes / 739 T2 : 155 femmes / 633 T3 : 124 femmes / 583	Posture debout à T2 : ≤ 2,5h / jour : OR = 1 (réf) > 2,5h / jour : OR = 2,26 ; IC à 95% (1,10-4,69) Posture debout à T3 : ≤ 2,5h / jour : OR = 1 (réf) > 2,5h / jour : OR = 0,45 ; IC à 95% (0,19-1,08)	1er trimestre 2e trimestre	Non précisée	Résultats ne prenant pas en compte le statut "avec / sans emploi" Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, stress
Snijder et al.	2012	<i>Posture debout prolongée</i> : jamais, occasionnellement, souvent	203 cas répartis de la façon suivante : <i>jamais</i> : ? / 2435 <i>occasionnellement</i> : ? / 918 <i>souvent</i> : ? / 881	<i>jamais</i> : OR = 1 (réf) <i>occasionnellement</i> : OR = 1,65 ; IC à 95% (1,02-2,64) <i>souvent</i> : OR = 1,02 ; IC à 95% (0,60-1,73)	Grossesse entière	Avoir travaillé avant la grossesse ou durant le 1er trimestre	Parmi les femmes ayant arrêté de travailler durant la grossesse plus tôt que prévu (< 34 SA), 71,4% ont arrêté pour "raison médicale". Celles-ci étaient plus à risque de prématurité et de PDN. Une fois exclues, la durée de travail durant la grossesse n'était pas associée avec la croissance fœtale. Le fait de travailler jusqu'à 34-36 SA n'était associé à aucune des complications étudiées. Arrêter de travailler avant 34 SA n'était pas associé aux horaires de travail ou aux contraintes physiques. Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, acide folique, IMC, âge maternel, parité, niveau scolaire
Aminian et al.	2014	<i>Posture debout prolongée</i> : ≥ 7h / jour	< 7h : ? ≥ 7h : ?	< 7h : OR = 1 (réf) ≥ 7h : OR = 1,008 ; IC à 95% (1,16-3,55) *	Grossesse entière	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, parité, niveau scolaire

* ces résultats sont probablement erronés et ne peuvent être pris en compte pour ce travail

Annexe 7h. Résultats des méta-analyses concernant l'association posture debout prolongée et petit poids de naissance

Auteur	Année	Exposition	Résultats				
			Nombre d'études	RR / OR	Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
Croteau et al.	1999	Posture debout prolongée : > 8h/j	6	$\leq 8h/j$: RR = 1 (réf) $> 8h/j$: - toutes études : RR = 1,10 ; IC à 95% (0,99-1,23) - études haute qualité : RR = 1,08 ; IC à 95% (0,93-1,24)	Non précisée	Non précisée	-
Palmer et al.	2013	Posture debout prolongée : $\geq 4h$ / jour pour la plupart des études	12	$< 4h$: RR = 1 (réf) $\geq 4h$: - toutes études (N=12) : RR = 1,07 ; IC à 95% (0,94-1,22) - études de haute qualité (N=7) : RR = 1,16 ; IC à 95% (0,97-1,38) - expo aux 2e et 3e trimestres (N=7) : RR = 0,95 ; IC à 95% (0,76-1,20)	Non précisée OU 2e et 3e trimestres	Non précisée	-
Cai et al.	2019	Posture debout prolongée : $\geq 4h$ / jour	4	$< 4h$ / jour : OR = 1 (réf) $\geq 4h$ / jour : OR = 1,16 ; IC à 95% (0,97-1,38)	Non précisée	Non précisée	-



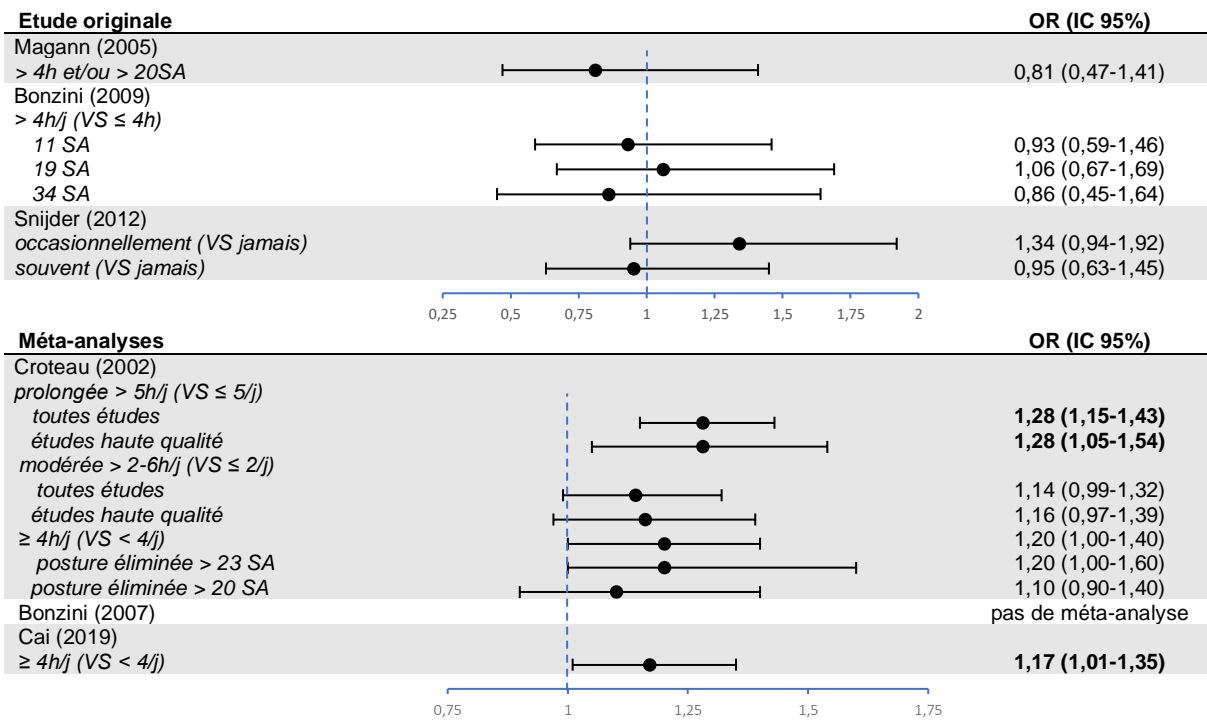
Annexe 7i. Graphique en forêt de comparaison : posture debout et petit poids de naissance

Annexe 7j. Résultats des études originales concernant l'association posture debout prolongée et petit poids pour l'âge gestationnel

Auteur	Année	Exposition	Résultats			Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR				
Magann et al.	2005	<i>Posture debout prolongée</i> : > 4h/j	*	≤ 4h et ≤ 20 SA * : OR = 1 (réf) > 4h et/ou > 20SA * : OR = 0,81 ; IC à 95% (0,47-1,41)	*	*	* cf. Annexe 7p Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, poids maternel avant grossesse, âge maternel, CSP	
Bonzini et al.	2009	<i>Position debout ou marche au travail</i> : > 4h / jour	> 4h : 11 SA : 31 / 476 19 SA : 30 / 425 34 SA : 13 / 196	≤ 4h : OR = 1 (réf) > 4h : • 11 SA : OR = 0,93 ; IC à 95% (0,59-1,46) • 19 SA : OR = 1,06 ; IC à 95% (0,67-1,69) • 34 SA : OR = 0,86 ; IC à 95% (0,45-1,64)	11 SA 19 SA 34 SA	Non précisée	Nombre de femmes travaillant durant la grossesse : • à 11SA : 1318 (99% de l'effectif) • à 19SA : 1287 (97% de l'effectif) • à 34SA : 797 (60% de l'effectif) Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, IMC, âge maternel, parité, CSP	
Snijder et al.	2012	<i>Posture debout prolongée</i> : jamais, occasionnellement, souvent	201 cas répartis de la façon suivante : <i>jamais</i> : ? / 2435 <i>occasionnellement</i> : ? / 918 <i>souvent</i> : ? / 881	<i>jamais</i> : OR = 1 (réf) <i>occasionnellement</i> : OR = 1,34 ; IC à 95% (0,94-1,92) <i>souvent</i> : OR = 0,95 ; IC à 95% (0,63-1,45)	Grossesse entière	Avoir travaillé avant la grossesse ou durant le 1er trimestre	Parmi les femmes ayant arrêté de travailler durant la grossesse plus tôt que prévu (< 34 SA), 71,4% ont arrêté pour "raison médicale". Celles-ci étaient plus à risque de prématurité et de PDN. Une fois exclues, la durée de travail durant la grossesse n'était pas associée avec la croissance fœtale. Le fait de travailler jusqu'à 34-36 SA n'était associé à aucune des complications étudiées. Arrêter de travailler avant 34 SA n'était pas associé aux horaires de travail ou aux contraintes physiques. Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, acide folique, IMC, âge maternel, parité, niveau scolaire	

Annexe 7k. Résultats des méta-analyses concernant l'association posture debout prolongée et petit poids pour l'âge gestationnel

Auteur	Année	Exposition	Résultats			Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre d'études	RR / OR				
Croteau <i>et al.</i>	2002	Posture debout prolongée : > 5h/j Posture debout modérée : 2-6h/j	15	<u>Posture debout prolongée :</u> ≤ 5h/j : RR = 1 (réf) > 5h/j : - toutes études : RR = 1,28 ; IC à 95% (1,15-1,43) - études haute qualité : RR = 1,28 ; IC à 95% (1,05-1,54)		Non précisée	Non précisée	L'élimination précoce de l'exposition à la posture debout ≥ 4h/j réduirait le risque de PPAG.
				<u>Posture debout modérée :</u> ≤ 2h/j : RR = 1 (réf) 2-6h/j : - toutes études : RR = 1,14 ; IC à 95% (0,99-1,32) - études haute qualité : RR = 1,16 ; IC à 95% (0,97-1,39)				
				<u>Posture debout ≥ 4h/j :</u> < 4h/j : RR = 1 (réf) ≥ 4h/j : RR = 1,20 ; IC à 95% (1,00-1,40) - si contrainte éliminée > 23SA : RR = 1,20 ; IC à 95% (1,00-1,60) - si contrainte éliminée > 20SA : RR = 1,10 ; IC à 95% (0,90-1,40)				
Bonzini <i>et al.</i>	2007	Posture debout prolongée : > 3h/j	8 (dont 4 cohortes)	Pas de méta-analyse réalisée RR ≤ 1,4 pour 7 études RR ≥ 2,0 pour 1 étude (résultat non significatif) Etudes de haute qualité (N=3) : RR = 1,2-1,4		Non précisée	Non précisée	Conclusion des auteurs : potentiel effet modéré de la station debout prolongé sur le risque de PPAG
Cai <i>et al.</i>	2019	Posture debout prolongée : ≥ 4h / jour	13	< 4h / jour : OR = 1 (réf) ≥ 4h / jour : OR = 1,17 ; IC à 95% (1,01-1,35)		Non précisée	Non précisée	



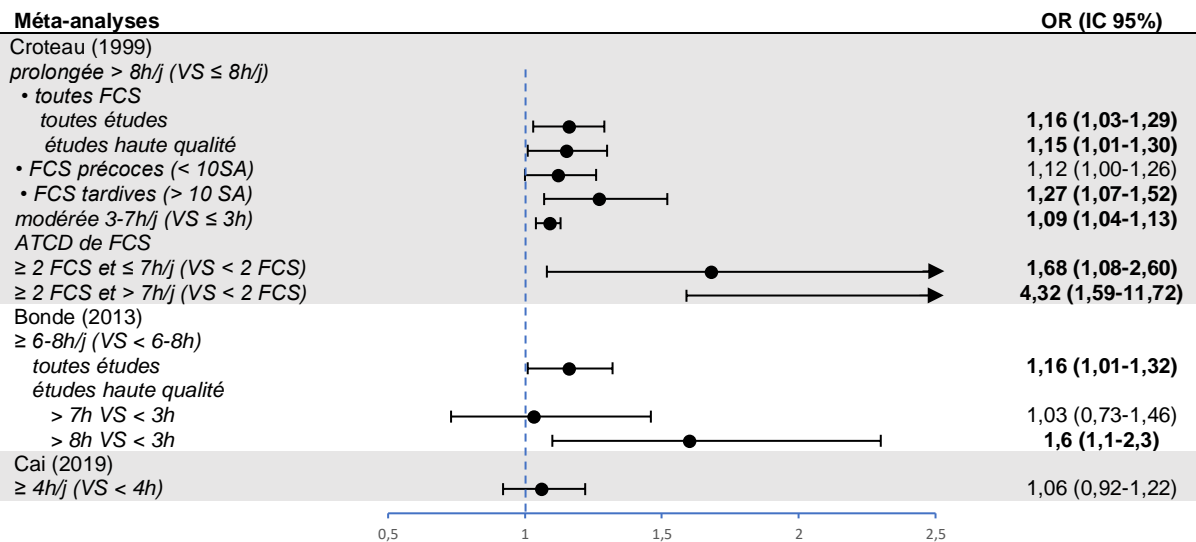
Annexe 7I. Graphique en forêt de comparaison : posture debout et petit poids pour l'âge gestationnel

Annexe 7m. Résultats des études originales concernant l'association posture debout prolongée et fausse couche spontanée

Auteur	Année	Exposition	Résultats			Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR	Période d'exposition		
-	-	-	-	-	-	-	-

Annexe 7n. Résultats des méta-analyses concernant l'association posture debout prolongée et fausse couche spontanée

Auteur	Année	Exposition	Résultats			Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre d'études	RR / OR				
Croteau et al.	1999	<i>Posture debout prolongée</i> : > 8h/j <i>Posture debout modérée</i> : 3-7h/j	7	<p><u>Posture debout prolongée</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> toutes FCS : <ul style="list-style-type: none"> ≤ 8h/j : RR = 1 (réf) > 8h/j : RR = 1,16 ; IC à 95% (1,03-1,29) toutes études : RR = 1,16 ; IC à 95% (1,03-1,29) études haute qualité : RR = 1,15 ; IC à 95% (1,01-1,30) <p>FCS précoces (< 10 SA) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ≤ 8h/j : RR = 1 (réf) > 8h/j : RR = 1,12 ; IC à 95% (1,00-1,26) <p>FCS tardives (> 10 SA) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ≤ 8h/j : RR = 1 (réf) > 8h/j : RR = 1,27 ; IC à 95% (1,07-1,52) <p><u>Posture debout modérée</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> ≤ 3h/j : RR = 1 (réf) 3-7h/j : RR = 1,09 ; IC à 95% (1,04-1,13) <p><u>ATCD de FCS</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> < 2 FCS : RR = 1 (réf) ≥ 2 FCS et ≤ 7h/j : RR = 1,68 ; IC à 95% (1,08-2,60) ≥ 2 FCS et > 7h/j : RR = 4,32 ; IC à 95% (1,59-11,72) 		Non précisée	Non précisée	-
Bonde et al.	2013	<i>Posture debout prolongée</i> : ≥ 6-8h / jour	6	<p>< 6-8h : OR = 1 (réf)</p> <p>≥ 6-8h :</p> <p>toutes études (N=6) : OR = 1,16 ; IC à 95% (1,01-1,32)</p> <p>études de haute qualité (N=2) :</p> <ul style="list-style-type: none"> une étude prospective OR = 1,03 ; IC à 95% (0,73-1,46) ; (>7h VS. <3h) une étude cas-témoin OR = 1,6 ; IC à 95% (1,1-2,3) ; (>8h VS. <3h) 		Non précisée	Non précisée	6 études portant sur des groupes professionnels définis (IDE, médecins, vétérinaires, esthéticiennes, avocates, industrie semi-conducteurs) ; 4 études portant sur la population générale
Cai et al.	2019	<i>Posture debout prolongée</i> : ≥ 4h / jour	9	<p>< 4h/j : OR = 1 (réf)</p> <p>≥ 4h/j : OR = 1,06 ; IC à 95% (0,92-1,22)</p>		Non précisée	Non précisée	-



Annexe 7o. Graphique en forêt de comparaison : posture debout et fausse couche spontanée

Annexe 7p. Résultats principaux de l'étude de Magann et al. (2005)

Les sujets de l'étude ont été classés en plusieurs catégories en fonction de l'exposition (station debout, port de charge lourde, bruit), de la durée d'exposition (nombre d'heures / jour) et de l'arrêt de l'exposition (terme en SA) :

Table I. Classification of standing, lifting and noise groups.											
Standing groups				Lifting groups*				Noise groups§			
Time (h) [†]	Wks [‡]	n	%	Time (h) [†]	Wks [‡]	n	%	Wks [‡]	n	%	
0-4	≤20	375	46.1	0		573	70.4	0	607	74.6	
4-8	≤20	174	21.4	0-4	≤20	162	19.9	≤20	182	22.3	
>8	≤20	74	9.1	0-4	21-28	19	2.35	21-28	11	1.4	
0-4	21-28	25	3.1	0-4	>28	19	2.35	>28	14	1.7	
4-8	21-28	41	5.0	>4	≤20	36	4.4				
>8	21-28	13	1.6	>4	>20	5	0.6				
0-4	>28	45	5.5								
4-8	>28	46	5.6								
>8	>28	21	2.6								

*Repeated lifting of a weight of 25 pounds (11 kg) or more. [†]Hours women spent in standing, lifting or noise activity each day. [‡]Gestational age at which women stopped standing, lifting or noise activity. [§]85 decibels (dB) averaged over 8 h.

Analyse multivariée

Standing	Lifting	Noise	n	%	Preterm birth			Preterm labor			IUGR			Perinatal death		
					OR	95% CI		OR	95% CI		OR	95% CI		OR	95% CI	
No	No	No	270	33.2	1			1			1			1		
Yes	No	No	215	26.4	1.636	0.884	3.063	2.179	1.105	4.444	0.813	0.468	1.409	0.720	0.370	1.359
No	Yes	No	48	5.9	1.136	0.319	3.179	1.219	0.273	3.921	0.591	0.200	1.744	0.818	0.233	2.222
Yes	Yes	No	74	9.1	1.515	0.605	3.479	1.910	0.700	4.787	1.385	0.692	2.773	0.652	0.215	1.625
No	No	Yes	33	4	0.806	0.125	2.948	2.522	0.681	7.588	0.203	0.027	1.533	0.900	0.206	2.752
Yes	No	Yes	55	6.8	2.841	1.205	6.361	1.866	0.582	5.129	0.968	0.406	2.306	1.340	0.513	3.109
No	Yes	Yes	24	2.9	1.136	0.174	4.255	0.795	0.043	4.240	0.591	0.133	2.620	<0.001	0.001	0.779
Yes	Yes	Yes	95	11.7	1.308	0.548	2.905	1.914	0.773	4.522	0.940	0.467	1.892	0.194	0.031	0.663

IUGR, intrauterine growth restriction. n = number, % = percent, No = standing (0-4h, ≤20 weeks), lifting (no lifting) noise (no noise exposure), Yes = all other standing categories, all other lifting categories, all women exposed to noise.

Annexe 8. Revue de la littérature : port de charges lourdes

Annexe 8a. Résultats de la revue de la littérature concernant le port de charges lourdes : recommandations

Auteur / Titre	Année	Pays	Types d'étude	Contrainte étudiée	Résultats	Recommandations
Comité médical provincial en santé au travail du Québec <i>Guide de pratique professionnelle. Retrait préventif de la travailleuse enceinte. Les contraintes ergonomiques : 2. Le soulèvement de charges</i>	2000	Québec	Avis d'experts (basé sur la méta-analyse Croteau 1997)	Manutention manuelle	cf. Croteau (1997)	<p>Le soulèvement de charges est associé à un excès de FCS et à un risque significatif d'accouchements prématurés [...]. Isolé de toute autre contrainte, ce facteur de risque peut occasionner des issues défavorables pour la grossesse [...]</p> <p>Compte tenu des connaissances disponibles, le Comité médical préconise que le soulèvement de charges soit éliminé dès le début de la grossesse si leur poids excède 10 à 15 kg et si elles doivent être soulevées plus de 10 à 15 fois par jour.</p> <p>Lorsque d'autres contraintes coexistent avec les soulèvements de charges ou en présence de conditions médicales personnelles ou de conditions de travail aggravantes, des restrictions supplémentaires s'imposent. De plus, compte tenu que la capacité de soulever des charges est liée très étroitement aux caractéristiques personnelles des individus, dont la taille et le poids, le jugement clinique du médecin traitant revêt une importance primordiale.</p> <p>Par ailleurs, au-delà des considérations précédentes sur les efforts répétitifs, les connaissances actuelles [...] comme le sens commun et la prudence nous invitent à recommander que les travailleuses enceintes ne soulèvent pas de charges excessives, ne serait-ce qu'une seule fois. S'il est facile d'adopter ce principe général, il est beaucoup plus compliqué de fixer le poids traçant la limite entre l'acceptable et l'excessif, le sécuritaire et le dangereux.</p>
RCP - NHS Plus - FOM <i>Physical and shift work in pregnancy: occupational aspects of management. A national guideline.</i>	2009	RU	Revue systématique de la littérature + avis d'experts	Manutention manuelle	-	<p>Les femmes enceintes au travail devraient être informées des données actuelles qui suggèrent que la manutention manuelle (effort de soulèvement) n'entraîne pas plus qu'un risque modéré de prématurité et de PPDN / PPAG [...]. Si une femme enceinte se trouve exposée à la manutention manuelle (effort de soulèvement) en milieu professionnel, l'employeur devrait envisager de réduire au maximum cette contrainte (toutefois, les données actuelles ne permettent pas de définir un niveau de risque précis pour l'application de ces recommandations).</p> <p>Cependant, si une femme enceinte souhaite poursuivre à son poste actuel après avoir été informée des risques possibles, les données actuelles semblent insuffisantes pour lui imposer des restrictions contre sa volonté.</p>
Lafon et al. <i>Grossesse et travail. Quels sont les risques pour l'enfant à naître ? Avis d'experts</i>	2010	France	Revue de la littérature + avis d'experts	Manutention manuelle	-	<p>Pas de recommandations explicites.</p> <p>"Les données épidémiologiques sur les effets délétères des contraintes physiques de travail sur la grossesse montrent que ces effets ne peuvent être négligés. Cependant, leur quantification ou des limites précises de risques pour ces contraintes sont peu précises, en particulier lorsqu'elles sont analysées de façon isolée alors que la réalité de l'exposition est complexe. En conséquence, la prudence impose d'être attentif aux contraintes qui sont mal vécues par la salariée. Même en l'absence de risque avéré, la perception par la salariée de la pénibilité de son travail doit être le point focal des décisions de demande de changement ou d'aménagement de poste ou d'interruption de travail."</p>
Palmer et al. - RCP <i>Pregnancy: occupational aspects of management: concise guidance</i>	2013	RU	Revue systématique de la littérature	Manutention manuelle	<p>Prématurité : 0,1 cas supplémentaires pour 100 accouchements ; IC à 95% (-0,7 à 2,0)</p> <p>PPAG : 0,8 cas supplémentaires pour 100 accouchements ; IC à 95% (0,4 à 1,6)</p> <p>FCS : 0,2 cas supplémentaires pour 100 accouchements ; IC à 95% (-3,2 à 5,3) chez les femmes soulevant > 100 kg / jour</p>	<p>Les données actuelles ne justifient pas d'imposer des restrictions réglementaires concernant la manutention de charges lourdes au travail pendant la grossesse.</p> <p>On ne peut affirmer avec certitude que la manutention de charge lourdes pendant la grossesse augmente le risque de prématurité, de FCS ou de PPAG. Il est possible que la manutention de charges lourdes pendant la grossesse n'ait pas d'effet, mais les données actuelles évoquent une augmentation faible du risque pour ces trois issues de grossesse.</p> <p>Cependant, le retrait du poste de travail pourrait être délétère au bon déroulement de la grossesse (absence d'activité physique). Les conseils concernant l'adaptation et/ou le retrait du poste de travail devraient être adaptés à un niveau individuel et délivrés avec prudence.</p> <p>Toute femme enceinte ayant des antécédents obstétricaux ou des facteurs de risque de complication de sa grossesse devraient recevoir des conseils individualisés de la part de son obstétricien ou sa sage-femme.</p> <p>Quels que soient les risques potentiels pour le fœtus, les exigences physiologiques de la grossesse tardive (> 28 SA) sont telles que les femmes pourraient avoir des difficultés à faire face à certaines contraintes comme la manutention de charges lourdes. Il peut exister un intérêt à limiter ces contraintes, et les employeurs devraient envisager de les adapter en fonction du profil d'emploi de la salariée.</p>
MacDonald et al. Waters et al.	2013 2014	EU	Revue de la littérature	Manutention manuelle	cf. Annexe 8p	<p>Le NIOSH a publié en 1991 la NIOSH Lifting Equation qui établit des limites de poids à respecter dans le cadre de la manutention manuelle afin de prévenir les lombalgies liées au port de charge dans la population générale. Ces recommandations ne prennent pas en compte la femme enceinte. Les auteurs ont effectué une revue systématique de la littérature concernant la manutention manuelle et les issues de grossesse puis ont adapté les recommandations du NIOSH pour les femmes enceintes (grossesse unique et non compliquée) : cf. Annexe 8p</p>

Annexe 8b. Résultats de la revue de la littérature concernant le port de charges lourdes : études originales

Auteur	Année	Pays	Type d'étude	Période d'étude	Identification des sujets	Critères de jugement		Exposition	
						Outcomes	Recueil de données	Nature de l'exposition	Identification de l'exposition
McDonald et al.	1988	Québec	Cohorte rétrospective	1982 - 1984	Femmes prises en charge dans les maternités de Montréal et ayant accouché d'enfant nés vivants ou ayant fait une FCS, ayant travaillé au moins 30h / semaine au moment de la conception et sans modification notable des conditions de travail jusqu'à l'arrêt pour cause médicale ou jusqu'à la 28e SA, interrogées sur l'ensemble de leurs grossesses	PPDN : < 2500g	CRH ou registres hospitaliers	Manutention manuelle de charge : ≥ 15 manutentions / jour	Entretien infirmier peu après l'accouchement ou l'expulsion
Zhang et al.	1996	EU	Cohorte prospective	1988 - 1991	Femmes vues en consultation "prénatale" entre 5 et 16 SA dans différents établissements médicaux du Connecticut (EU) pour grossesse unique avec FCS ou enfant né vivant	FCS : ?	Non explicite	Manutention manuelle de charge : charge > 9 kg	Entretien au domicile entre 5 et 16 SA
Bonzini et al.	2009	RU	Cohorte prospective	1999 - 2003	Cohorte de femmes âgées de 20 à 34 ans vivant à Southampton pendant la période 1998-2002 ayant donné naissance entre juin 1999 et décembre 2003 et ayant eu une activité professionnelle durant leur grossesse	PPAG : < 10e percentile Prématurité : < 37 SA	CRH ou registres hospitaliers	Manutention manuelle de charge : ≥ 25 kg	Entretien infirmier (questionnaire) à 34 SA
Lawson et al.	2009	EU	Cohorte rétrospective	2001	Cohorte américaine d'infirmières âgées de 25 à 42 ans en 1989 (année d'inclusion), ayant eu une grossesse depuis 1993 et une période d'activité professionnelle durant leur grossesse	Prématurité : < 37 SA	Questionnaire après grossesse	Manutention manuelle de charge : > 11,5 kg (25 livres)	Questionnaire après grossesse
Lee et al.	2012	Corée du Sud	Etude transversale	Données collectées en mai 2003	Echantillon aléatoire de femmes coréennes parmi les femmes prises en charge dans les maternités du pays (base de données du régime d'assurance-emploi) entre nov. 2001 et mars 2003	FCS : < 20 SA	Entretien téléphonique (mai 2003)	Manutention manuelle de charge : > 5kg	Entretien téléphonique (mai 2003)
Snijder et al.	2012	Pays-Bas	Cohorte prospective	2002-2006	Femmes actives incluses dans la cohorte Generation R (cohorte de femmes ayant accouché entre avril 2002 et janvier 2006 dans la ville de Rotterdam)	PPDN : < 2500g PPAG : < 5e percentile Prématurité : < 37 SA	CRH ou registres hospitaliers	Manutention manuelle de charge : > 25 kg	Auto-questionnaire à 30 SA
Juhl et al.	2013	Danemark	Cohorte rétrospective	1996 - 2002	Cohorte de femmes danoises enceintes recrutées entre 1996 et 2002 lors de leur première consultation "prénatale" (entre 6 et 12 SA), femmes ayant travaillé au moins 15h par semaine durant les 3 mois précédant l'entretien	FCS : précoce (≤ 12 SA) et tardive (13-21 SA)	CRH ou registres hospitaliers	Manutention manuelle de charge : < 11kg, 11-20kg, > 20 kg et fréquence du port de ces charges pour calcul d'un nb de kg soulevés / jour	Entretien téléphonique prévu entre 12 et 16SA, en moyenne à 16,3 SA
Runge et al.	2013	Danemark	Cohorte prospective	1996 - 2002	Cohorte de femmes danoises enceintes recrutées entre 1996 et 2002 lors de leur première consultation "prénatale" (entre 6 et 12 SA), femmes ayant travaillé au moins 15h par semaine durant les 3 mois précédant l'entretien	Prématurité : < 37 SA	CRH ou registres hospitaliers	Manutention manuelle de charge : < 11kg, 11-20kg, > 20 kg et fréquence du port de ces charges pour calcul d'un nb de kg soulevés / jour	Entretien téléphonique prévu entre 12 et 16SA, en moyenne à 16,3 SA
Feodor Nilsson et al.	2014	Danemark	Cohorte rétrospective	1996 - 2002	Cohorte de femmes danoises enceintes recrutées entre 1996 et 2002 lors de leur première consultation "prénatale" (entre 6 et 12 SA), femmes ayant travaillé au moins 15h par semaine durant les 3 mois précédant l'entretien	FCS : < 22 SA	CRH ou registres hospitaliers	Manutention manuelle de charge : > 20 kg / jour	Entretien téléphonique prévu entre 12 et 16SA, en moyenne à 16,3 SA

Annexe 8b (suite). Résultats de la revue de la littérature concernant le port de charges lourdes : études originales

Auteur	Année	Pays	Type d'étude	Période d'étude	Identification des sujets	Critères de jugement		Exposition	
						Outcomes	Recueil de données	Nature de l'exposition	Identification de l'exposition
Juhl et al.	2014	Danemark	Cohorte prospective	1996 - 2002	Cohorte de femmes danoises enceintes recrutées entre 1996 et 2002 lors de leur première consultation "prénatale" (entre 6 et 12 SA), femmes ayant travaillé au moins 15h par semaine durant les 3 mois précédant l'entretien	PDN : <i>en grammes</i> PAG : < 10e percentile	CRH ou registres hospitaliers	Manutention manuelle de charge : < 11kg, 11-20kg, > 20 kg et fréquence du port de ces charges pour calcul d'un nb de kg soulevés / jour	Entretien téléphonique prévu entre 12 et 16SA, en moyenne à 16,3 SA
Mocevic et al.	2014	Danemark	Cohorte prospective	1996 - 2002	Cohorte de femmes danoises enceintes recrutées entre 1996 et 2002 lors de leur première consultation "prénatale" (entre 6 et 12 SA), femmes ayant travaillé au moins 15h par semaine durant les 3 mois précédant l'entretien	<i>Prématurité : prématurité extrême (22-27 SA), grande prématurité (28-32 SA), prématurité modérée (33-36 SA)</i> <i>FCS : précoce (≤ 12 SA), tardive (13-21 SA)</i>	CRH ou registres hospitaliers	Manutention manuelle de charge : < 11kg, 11-20kg, > 20 kg et fréquence du port de ces charges pour calcul d'un nb de kg soulevés / jour	Entretien téléphonique prévu entre 12 et 16SA, en moyenne à 16,3 SA, puis construction d'une MEE
Kwegyir-Afful et al.	2018	Finlande	Cohorte rétrospective	1997 - 2014	Cohorte de femmes finlandaises ayant donné naissance entre 1997 et 2014 inscrites au Registre national des naissances finlandais	Prématurité : < 37 SA PPDN : < 2500g PPAG : < 2,5e percentile	Registre national des naissances finlandais	Manutention manuelle de charges : - groupe "exposition faible" : professions les moins exposées selon la FINJEM (secrétaires, bibliothécaires, agents de compagnies d'assurance) - groupe "exposition forte" : professions les plus exposées selon la FINJEM (infirmières, aide à domicile, commis de cuisine)	Matrice emploi exposition finlandaise (FINJEM)
Knudsen et al.	2018	Danemark	Cohorte prospective	1984 - 2010	Cohorte de femmes danoises enceintes recrutées entre 1984 et 2010, adressées dans un centre hospitalier danois par leur médecin traitant quand ce dernier repère un travail "physique"	Prématurité : < 37 SA <i>Terme à l'accouchement : en jours</i>	Registre national des naissances danois	Manutention manuelle de charge lourde (pas de limite de charge précisée)	Entretien médical réalisé par un spécialiste en santé au travail (date de passation inconnu)

Annexe 8c. Résultats de la revue de la littérature concernant le port de charges lourdes : méta-analyses

Auteur	Année	Pays	Objectif	Critères d'inclusion	Critères d'exclusion	Outcome	Expositions
Croteau et al.	1997	Québec	Evaluer l'association entre soulèvement de charges et issues de grossesse	Non explicites	Non explicites	<p><i>FCS : précoces (< 11, 13 ou 16 SA selon les études) ou tardives (≥ 11, 13 ou 16 SA selon les études)</i></p> <p>Prématurité : pas de définition</p> <p>PPDN : pas de définition</p> <p>PPAG : définitions hétérogènes (poids < 10e percentile pour l'âge gestationnel et le sexe, poids < 2500g ajusté pour l'âge gestationnel)</p>	Soulèvement de charges : définitions hétérogènes
Bonde et al.	2013	Danemark	Evaluer l'association entre manutention manuelle de charges lourdes et FCS	Etudes épidémiologiques originales en anglais publiées entre 1966 et 2012 sur l'effet de la manutention manuelle de charges lourdes sur les FCS	Non explicites	<p><i>FCS : perte spontanée entre la date de connaissance de la grossesse et la 20e - 28e SA selon les auteurs</i></p>	Manutention manuelle de charges : > 100 kg / jour
Palmer et al.	2013	RU	Evaluer l'association entre manutention manuelle de charges lourdes et issues de grossesse	Etudes épidémiologiques originales en anglais publiées entre 1966 et 2011 sur l'effet des manutentions manuelles sur les issues de grossesse	Non explicites	<p>Prématurité : < 37 SA (pour la majorité des auteurs)</p> <p><i>PPDN / PPAG : définition différente selon les études (< 2500g, < 10e percentile, mesure continue du poids)</i></p>	Manutention manuelle de charges : définitions hétérogènes
Van Beukering et al.	2014	Pays-Bas	Evaluer l'association entre manutention manuelle et prématurité	Etudes originales en anglais, allemand, français et espagnol publiées entre 1990 et juillet 2012 étudiant la relation entre prématurité et contraintes biomécaniques au travail chez des femmes ayant travaillé au moins 8h par semaine pendant 4 semaines durant la grossesse	Non explicites	Prématurité : < 37 SA (pour la majorité des auteurs)	Manutention manuelle de charge : ≥ 5kg
Cai et al.	2019	EU	Evaluer l'association entre contraintes biomécaniques professionnelles et issues de grossesse	Etudes épidémiologiques originales publiées jusqu'au 15 mars 2019 sur l'effet de contraintes biomécaniques et du cumul de ces contraintes sur les issues de grossesse chez des femmes enceintes ayant travaillé durant leur grossesse	Non explicites	<p>FCS : < 20 SA</p> <p>Prématurité : < 37 SA</p> <p>PPDN : < 2500g</p> <p>PPAG : < 10e percentile</p>	Manutention manuelle de charge : ≥ 11kg en une fois, ≥ 100kg / jour

Annexe 8d. Résultats des études originales concernant l'association port de charges lourdes et accouchement prématuré

Auteur	Année	Exposition	Résultats			Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR				
Bonzini et al.	2009	Manutention manuelle de charge : ≥ 25 kg	≥ 25 kg : 11 SA : 3 / 121 19 SA : 3 / 83 34 SA : 1 / 24	< 25 kg : OR = 1 (réf) ≥ 25 kg : • 11 SA : OR = 0,69 ; IC à 95% (0,21-2,26) • 19 SA : OR = 1,10 ; IC à 95% (0,33-3,63) • 34 SA : OR = -		jusqu'à 11 SA jusqu'à 19 SA jusqu'à 34 SA	Non précisée	Nombre de femmes travaillant durant la grossesse : • à 11 SA : 1318 (99% de l'effectif) • à 19 SA : 1287 (97% de l'effectif) • à 34 SA : 797 (60% de l'effectif) Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, IMC, âge maternel, parité, CSP
Lawson et al.	2009	Manutention manuelle de charge : > 11,5 kg (25 livres)	< 1x/j : 208 / 2411 1-5x/j : 239 / 2586 6-15x/j : 105 / 1126 ≥ 16x/j : 36 / 266	< 1x/j : RR = 1 (réf) 1-5x/j : RR = 1,1 ; IC à 95% (0,8-1,4) 6-15x/j : RR = 1,0 ; IC à 95% (0,7-1,4) ≥ 16x/j : RR = 1,2 ; IC à 95% (0,8-2,0)		1er trimestre	Min 1h / sem. durant le 1er trimestre	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, café, IMC, âge maternel, parité
Snijder et al.	2012	Manutention manuelle de charge : > 25 kg	231 cas répartis de la façon suivante : jamais : ? / 3981 parfois : ? / 217 souvent : ? / 70	jamais : OR = 1 (réf) parfois : OR = 1,26 ; IC à 95% (0,71-2,25) souvent : OR = 0,55 ; IC à 95% (0,13-2,28)		Grossesse entière	Avoir travaillé avant la grossesse ou durant le 1er trimestre	Pas de précisions sur la fréquence du port de charge. Parmi les femmes ayant arrêté de travailler durant la grossesse plus tôt que prévu (< 34 SA), 71,4% ont arrêté pour "raison médicale". Celles-ci étaient plus à risque de prématurité et de PDN. Une fois exclues, la durée de travail durant la grossesse n'était pas associée avec la croissance fœtale. Le fait de travailler jusqu'à 34-36 SA n'était associé à aucune des complications étudiées. Arrêter de travailler avant 34 SA n'était pas associé aux horaires de travail ou aux contraintes physiques. Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, acide folique, IMC, âge maternel, parité, niveau scolaire

Annexe 8d (suite). Résultats des études originales concernant l'association port de charges lourdes et accouchement prématuré

Auteur	Année	Exposition	Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR	Résultats	Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
Mocevic et al.	2014	Manutention manuelle de charge : < 11kg, 11- 20kg, > 20 kg et fréquence du port de ces charges pour calcul d'un nb de kg soulevés / jour	0-14 kg/j : 1383 / 37137	0-14 kg/j : OR = 1 (réf)	<p><u>Prématurité (< 37 SA) :</u> 0-14 kg/j : OR = 1 (réf) 15-50 : OR = 1,03 ; IC à 95% (0,92-1,16) 51-100 : OR = 1,12 ; IC à 95% (1,03-1,23) 101-200 : OR = 1,25 ; IC à 95% (1,12-1,39) 201-975 : OR = 1,22 ; IC à 95% (1,05-1,42)</p> <p>Prématurité extrême (22-27 SA) : 0-14 kg/j : OR = 1 (réf) 15-50 : OR = 0,95 ; IC à 95% (0,42-2,16) 51-100 : OR = 0,89 ; IC à 95% (0,46-1,71) 101-200 : OR = 1,93 ; IC à 95% (0,99-3,74) 201-975 : OR = 0,88 ; IC à 95% (0,26-2,95)</p> <p>Grande prématurité (28-32 SA) : 0-14 kg/j : OR = 1 (réf) 15-50 : OR = 0,91 ; IC à 95% (0,61-1,36) 51-100 : OR = 1,14 ; IC à 95% (0,86-1,52) 101-200 : OR = 1,31 ; IC à 95% (0,92-1,85) 201-975 : OR = 1,53 ; IC à 95% (0,98-2,37)</p> <p>Prématurité modérée (33-36 SA) : 0-14 kg/j : OR = 1 (réf) 15-50 : OR = 1,05 ; IC à 95% (0,93-1,19) 51-100 : OR = 1,13 ; IC à 95% (1,02-1,24) 101-200 : OR = 1,22 ; IC à 95% (1,09-1,38) 201-975 : OR = 1,19 ; IC à 95% (1,01-1,40)</p> <p><u>Prématurité chez les primipares :</u> 0-14 kg/j : OR = 1 (réf) 15-50 : OR = 1,09 ; IC à 95% (0,92-1,28) 51-100 : OR = 1,16 ; IC à 95% (1,02-1,33) 101-200 : OR = 1,34 ; IC à 95% (1,14-1,58) 201-975 : OR = 1,43 ; IC à 95% (1,13-1,80) 201-975 (prématurité spontanée) : OR = 1,58 ; IC à 95% (1,17-2,13) 201-975 (prématurité induite) : OR = 1,28 ; IC à 95% (0,88-1,85)</p> <p><u>Prématurité chez les multipares :</u> 0-14 kg/j : OR = 1 (réf) 15-50 : OR = 1,00 ; IC à 95% (0,84-1,17) 51-100 : OR = 1,10 ; IC à 95% (0,98-1,25) 101-200 : OR = 1,17 ; IC à 95% (1,00-1,36) 201-975 : OR = 1,09 ; IC à 95% (0,89-1,33)</p>	Non précisée	Au moins 15h de travail par semaine durant les 3 mois précédant l'entretien	Utilisation d'une matrice emploi- exposition pour définir les charges portées. Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, âge maternel, parité, IMC, PMA, ATCD de conisation
			15-50 : 348 / 7374	15-50 : OR = 1,03 ; IC à 95% (0,92-1,16)				
			51-100 : 754 / 15177	51-100 : OR = 1,12 ; IC à 95% (1,03-1,23)				
			101-200 : 441 / 7898	101-200 : OR = 1,25 ; IC à 95% (1,12-1,39)				
			201-975 : 202 / 3944	201-975 : OR = 1,22 ; IC à 95% (1,05-1,42)				
			0-14 kg/j : 30 / 30958	0-14 kg/j : OR = 1 (réf)				
			15-50 : 7 / 7342	15-50 : OR = 0,95 ; IC à 95% (0,42-2,16)				
51-100 : 13 / 15102	51-100 : OR = 0,89 ; IC à 95% (0,46-1,71)							
101-200 : 14 / 7868	101-200 : OR = 1,93 ; IC à 95% (0,99-3,74)							
201-975 : 3 / 3926	201-975 : OR = 0,88 ; IC à 95% (0,26-2,95)							
0-14 kg/j : 133 / 30855	0-14 kg/j : OR = 1 (réf)							
15-50 : 30 / 7315	15-50 : OR = 0,91 ; IC à 95% (0,61-1,36)							
51-100 : 74 / 15037	51-100 : OR = 1,14 ; IC à 95% (0,86-1,52)							
101-200 : 46 / 7822	101-200 : OR = 1,31 ; IC à 95% (0,92-1,85)							
201-975 : 25 / 3897	201-975 : OR = 1,53 ; IC à 95% (0,98-2,37)							
0-14 kg/j : 1220 / 30822	0-14 kg/j : OR = 1 (réf)							
15-50 : 311 / 7297	15-50 : OR = 1,05 ; IC à 95% (0,93-1,19)							
51-100 : 667 / 15003	51-100 : OR = 1,13 ; IC à 95% (1,02-1,24)							
101-200 : 381 / 7785	101-200 : OR = 1,22 ; IC à 95% (1,09-1,38)							
201-975 : 174 / 3894	201-975 : OR = 1,19 ; IC à 95% (1,01-1,40)							
0-14 kg/j : 640 / 11920	0-14 kg/j : OR = 1 (réf)							
15-50 : 174 / 3007	15-50 : OR = 1,09 ; IC à 95% (0,92-1,28)							
51-100 : 351 / 5820	51-100 : OR = 1,16 ; IC à 95% (1,02-1,33)							
101-200 : 206 / 2993	101-200 : OR = 1,34 ; IC à 95% (1,14-1,58)							
201-975 : 84 / 1158	201-975 : OR = 1,43 ; IC à 95% (1,13-1,80)							
0-14 kg/j : 740 / 19195	0-14 kg/j : OR = 1 (réf)							
15-50 : 174 / 4363	15-50 : OR = 1,00 ; IC à 95% (0,84-1,17)							
51-100 : 403 / 9353	51-100 : OR = 1,10 ; IC à 95% (0,98-1,25)							
101-200 : 235 / 4900	101-200 : OR = 1,17 ; IC à 95% (1,00-1,36)							
201-975 : 118 / 2784	201-975 : OR = 1,09 ; IC à 95% (0,89-1,33)							

Annexe 8d (suite). Résultats des études originales concernant l'association port de charges lourdes et accouchement prématuré

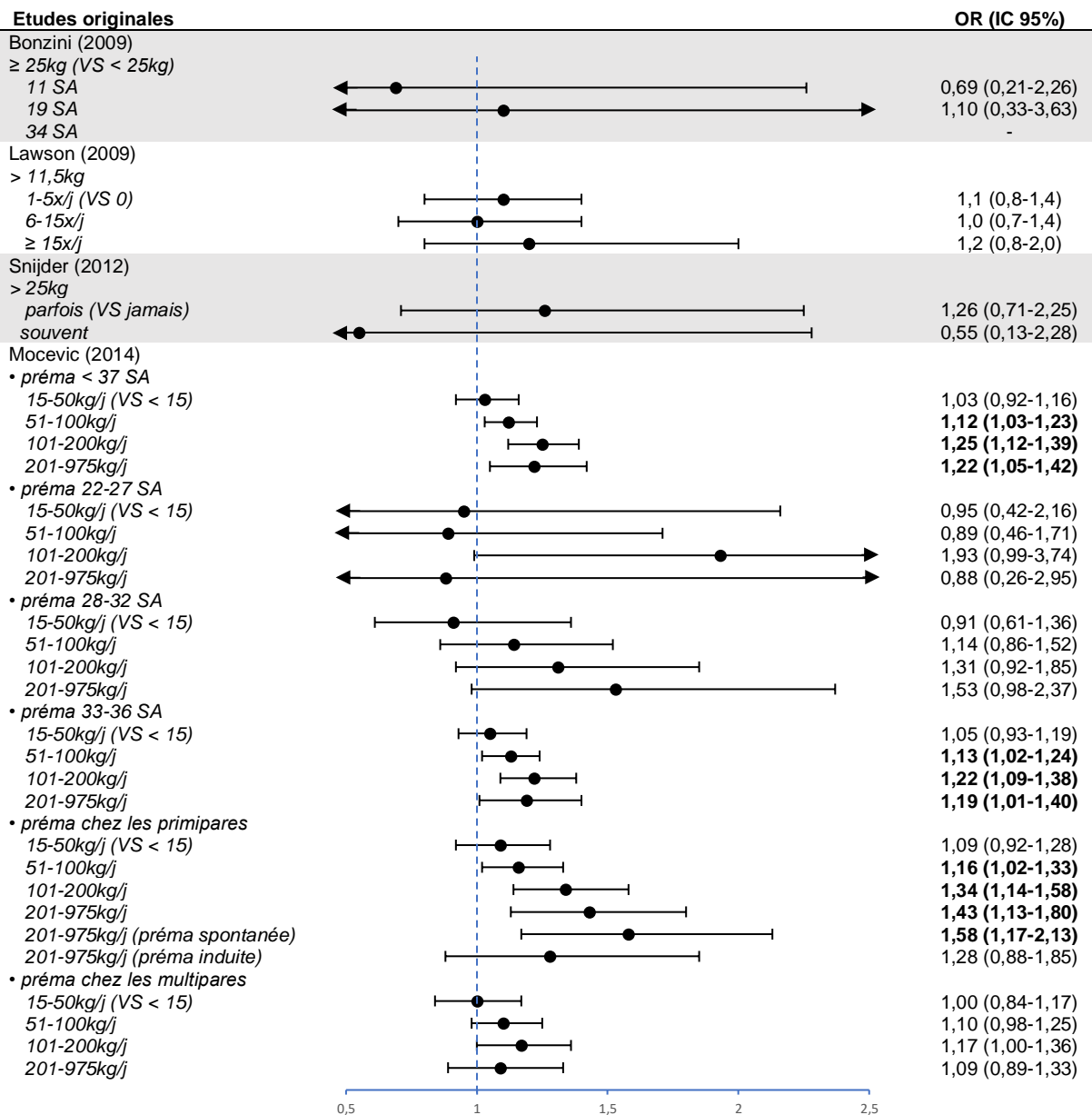
Auteur	Année	Exposition	Résultats			Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR				
Runge <i>et al.</i>	2013	Manutention manuelle de charge : < 11kg, 11-20kg, > 20 kg et fréquence du port de ces charges pour calcul d'un nb de kg soulevés / jour	Prématurité extrême : 110 / 62803 grossesses Grande prématurité : 415 / 62803 Prématurité modérée : 2345 / 62803 Pas de charge : 46199 15-50 kg : 5326 51-100 kg : 3396 101-200 kg : 3342 201-500 kg : 3043 501-1000 kg : 1022 > 1000 kg : 475	Prématurité (≤ 37 SA) :		Non précisée	Au moins 15h de travail par semaine durant les 3 mois précédant l'entretien	Pas d'informations sur les modifications des conditions de travail après l'entretien. Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, âge maternel, IMC, ATCD de conisation, PMA
				Nombre de soulèvements / jour (> 20 kg) :				
				0 : OR = 1 (réf)				
				1-10x/j : OR = 0,77 ; IC à 95% (0,53-1,13) > 10x/j : OR = 2,03 ; IC à 95% (1,14-3,62)				
			Nombre de soulèvements / jour (11-20 kg) :					
			0 : OR = 1 (réf)					
			1-10x/j : OR = 1,07 ; IC à 95% (0,95-1,20) > 10x/j : OR = 1,30 ; IC à 95% (1,00-1,69)					
			Prématurité extrême (22-27 SA) :					
			Kg soulevés / jour :					
			Pas de port de charge : OR = 1 (réf)					
			15-50 : OR = 1,35 ; IC à 95% (0,72-1,55)					
			51-100 : OR = 1,42 ; IC à 95% (0,65-3,10)					
			101-200 : OR = 0,62 ; IC à 95% (0,19-1,96)					
			201-500 : OR = 1,84 ; IC à 95% (0,88-3,83)					
			501-1000 : OR = 1,36 ; IC à 95% (0,33-5,57)					
			> 1000 : OR = 4,32 ; IC à 95% (1,35-13,82)					
			Grande prématurité (28-32 SA) :					
			Kg soulevés / jour :					
			Pas de port de charge : OR = 1 (réf)					
			15-50 : OR = 0,82 ; IC à 95% (0,56-1,21)					
			51-100 : OR = 0,84 ; IC à 95% (0,52-1,36)					
			101-200 : OR = 1,41 ; IC à 95% (0,96-2,07)					
			201-500 : OR = 1,61 ; IC à 95% (1,10-2,36)					
			501-1000 : OR = 1,26 ; IC à 95% (0,62-2,55)					
			> 1000 : OR = 1,65 ; IC à 95% (0,68-4,00)					
			Prématurité modérée (33-36 SA) :					
			Kg soulevés / jour :					
			Pas de port de charge : OR = 1 (réf)					
			15-50 : OR = 0,99 ; IC à 95% (0,85-1,15)					
			51-100 : OR = 1,13 ; IC à 95% (0,95-1,35)					
			101-200 : OR = 1,17 ; IC à 95% (0,98-1,40)					
			201-500 : OR = 1,20 ; IC à 95% (1,00-1,44)					
			501-1000 : OR = 0,93 ; IC à 95% (0,66-1,31)					
			> 1000 : OR = 1,34 ; IC à 95% (0,88-2,05)					

Annexe 8d (suite). Résultats des études originales concernant l'association port de charges lourdes et accouchement prématuré

Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR			
Kwegyir-Afful et al.	2018	Manutention manuelle de charges : - groupe "exposition faible" : professions les moins exposées selon la FINJEM (secrétaires, bibliothécaires, agents de compagnies d'assurance) - groupe "exposition forte" : professions les plus exposées selon la FINJEM (infirmières, aide à domicile, commis de cuisine)	Groupe "expo faible" : 667 / 13873 (4,8%) Groupe "expo forte" : 3463 / 74286 (4,7%)	" <i>expo faible</i> " : OR = 1 (réf) " <i>expo forte</i> " : OR = 1,16 ; IC à 95% (1,06-1,27)	Non précisée	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, IMC, âge maternel, parité, statut marital
Knudsen et al.	2018	Manutention manuelle de charge lourde (pas de charge précisée)	20 / 182	<u>Prématurité (< 37SA) :</u> <i>Pas de charges lourdes</i> : OR = 1 (réf) <i>Charges lourdes</i> : OR = 1,40 ; IC à 95% (0,88-2,23) <u>Terme à l'accouchement :</u> <i>Pas de charges lourdes</i> : 276,7 jours ; IC à 95% (276,5-276,8) <i>Charges lourdes</i> : 274,3 jours ; IC à 95% (272,2-276,3) Différence : 2,4 jours ; IC à 95% (0,36-4,41)	Non précisée	Non précisée	Pas de définition de la "charge lourde" Facteurs de confusion pris en compte : tabac, âge maternel, nationalité, parité, CSP. Alcool non évoqué.

Annexe 8e. Résultats des méta-analyses concernant l'association port de charges lourdes et accouchement prématuré

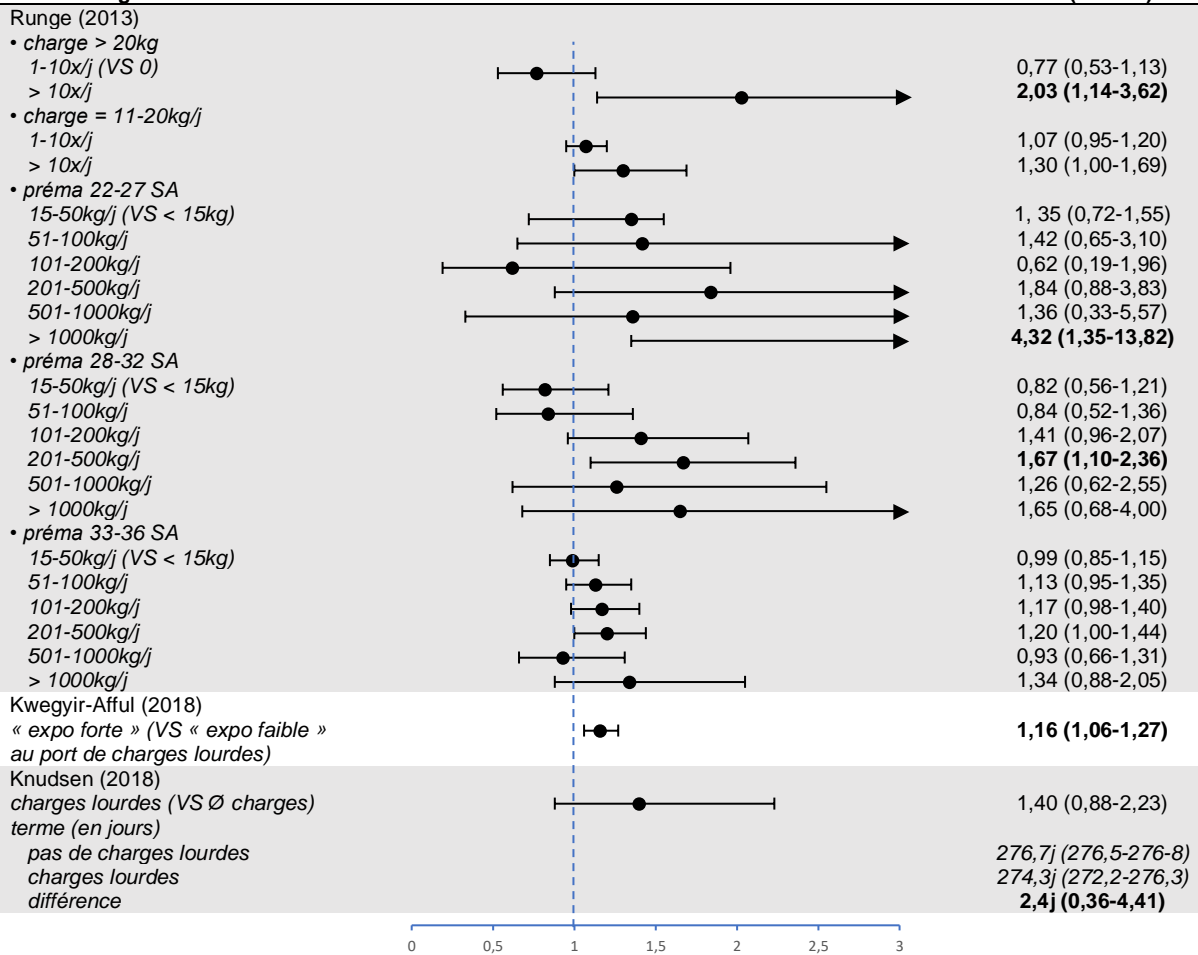
Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre d'études	RR / OR			
Croteau et al.	1997	Soulèvement de charges : définitions hétérogènes	11	toutes études (N=11) : RR = 1,20 ; IC à 95% (1,06-1,37) études de haute qualité (N=4) : RR = 1,19 ; IC à 95% (1,01-1,40)	Non précisée	Non précisée	"Suspicion forte" d'association entre le soulèvement de charge et le risque de prématurité (on dispose de données suffisantes pour fortement suspecter l'existence d'un effet négatif de l'agresseur sur l'issue de grossesse étudiée)
Palmer et al.	2013	Manutention manuelle : définitions hétérogènes	17	<i>Sans manutention</i> : RR = 1 (réf) <i>Avec manutention</i> : - toutes études (N=17) : RR = 1,12 ; IC à 95% (0,90-1,30) - études de haute qualité (N=11) : RR = 1,02 ; IC à 95% (0,90-1,30)	Non précisée	Non précisée	Méta-analyse non réalisable pour cause de définition trop hétérogènes pour la variable "charge lourde", les résultats présentés sont la moyenne des effets décrits pour chaque étude.
Van Beukering et al.	2014	Manutention manuelle de charge : ≥ 5kg	9	< 5kg : OR = 1 (réf) ≥ 5kg : - toutes études (N=9) : OR = 1,29 ; IC 95% (1,05-1,57) - études de haute qualité (N=6) : OR = 1,24 ; IC 95% (0,96-1,61) - études évaluant le risque au 3e trimestre (N=2) : OR = 1,30 ; IC à 95% (1,01-1,76)	Non précisée	Avoir travaillé au moins 8h / semaine pendant 4 semaines durant la grossesse	Auteurs concluent à un effet faible à modéré de la contrainte étudiée sur le risque de prématurité, et préconisent un aménagement précoce des conditions de travail des femmes enceintes exposées à ces contraintes (à partir de 12 SA et avant 20 SA)
Cai et al.	2019	Manutention manuelle de charge : ≥ 11kg en une fois, ≥ 100kg / jour	20 5	< 11kg (<i>charge unique</i>) : OR = 1 (réf) ≥ 11kg (<i>charge unique</i>) : OR = 1,12 ; IC à 95% (0,97-1,29) < 100kg / jour : OR = 1 (réf) ≥ 100kg / jour : OR = 1,31 ; IC à 95% (1,11-1,56)	Non précisée	Non précisée	



Annexe 8f. Graphique en forêt de comparaison : port de charges et accouchement prématuré

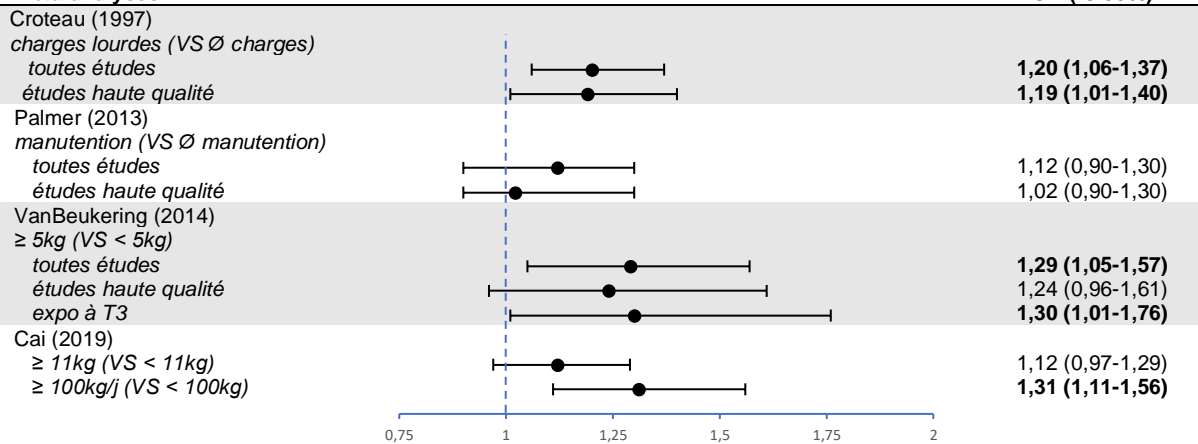
Etudes originales

OR (IC 95%)



Méta-analyses

OR (IC 95%)



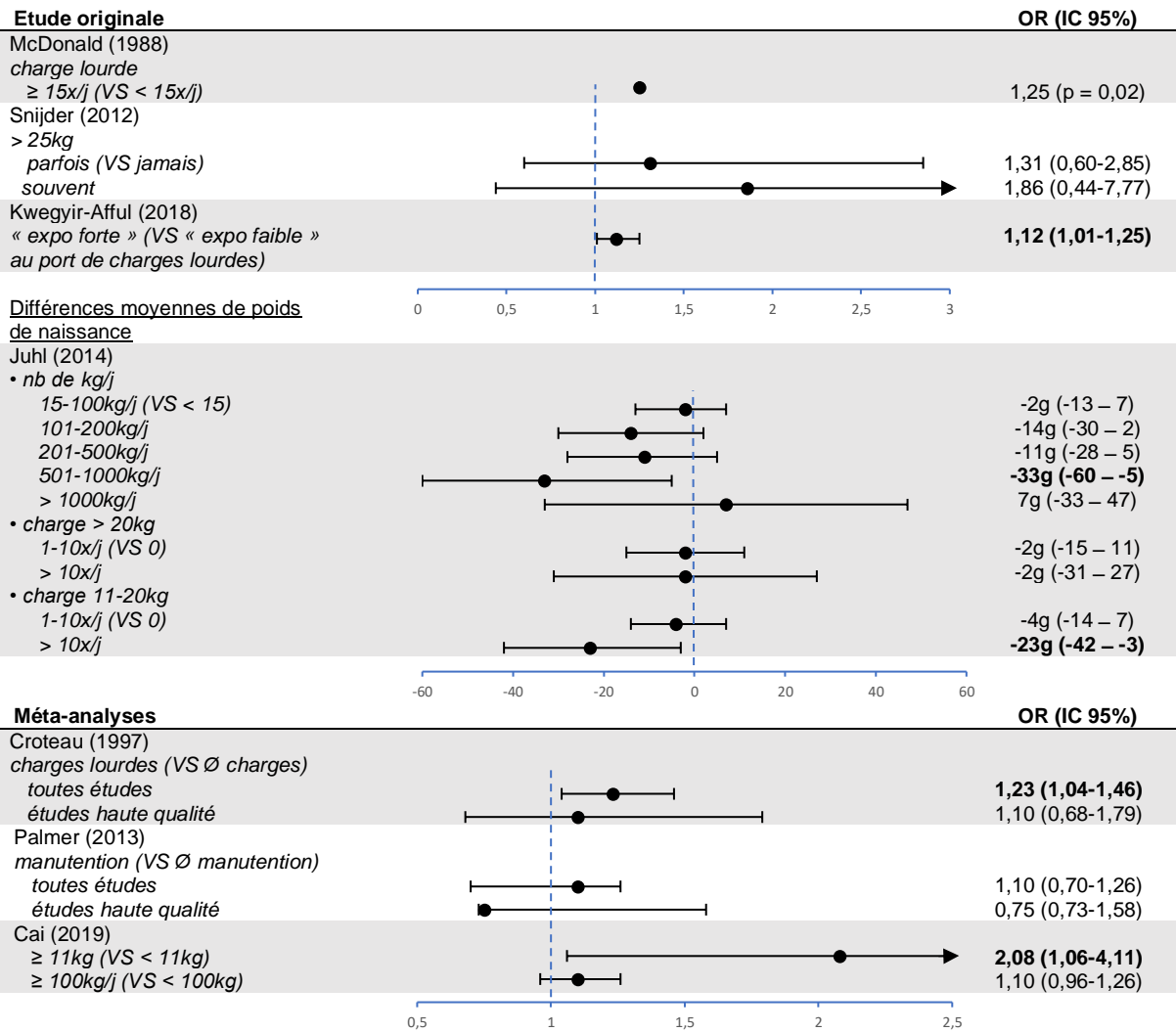
Annexe 8f (suite). Graphique en forêt de comparaison : port de charges et accouchement prématuré

Annexe 8g. Résultats des études originales concernant l'association port de charges lourdes et petit poids de naissance

Auteur	Année	Exposition	Résultats			Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR				
McDonald et al.	1988	Manutention manuelle de charge lourde : ≥ 15 manutentions / j		<p>Nombre de PPDN observé : 102 Ratio de PDN observés / PDN attendus : 1,26 ; p < 0,01</p> <p>< 15 manut/j : RR = 1 (réf) ≥ 15 manut/j : RR = 1,25 (p = 0,02)</p>		Non précisée	<p>Avoir travaillé au moins 30h / semaine au moment de la conception et sans modification notable des conditions de travail jusqu'à l'arrêt pour cause médicale ou la 28e SA</p>	<p>Pas de définition de la "charge lourde"</p> <p>Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, âge maternel, ATCD de FCS, niveau scolaire, ethnicité</p>
Snijder et al.	2012	Manutention manuelle de charge : > 25 kg	<p>231 cas répartis de la façon suivante : jamais : ? / 3981 parfois : ? / 217 souvent : ? / 70</p>	<p>jamais : OR = 1 (réf) parfois : OR = 1,31 ; IC à 95% (0,60-2,85) souvent : OR = 1,86 ; IC à 95% (0,44-7,77)</p>		Grossesse entière	<p>Avoir travaillé avant la grossesse ou durant le 1er trimestre</p>	<p>Pas de précisions sur la fréquence du port de charge.</p> <p>Parmi les femmes ayant arrêté de travailler durant la grossesse plus tôt que prévu (< 34 SA), 71,4% ont arrêté pour "raison médicale". Celles-ci étaient plus à risque de prématurité et de PDN. Une fois exclues, la durée de travail durant la grossesse n'était pas associée avec la croissance fœtale. Le fait de travailler jusqu'à 34-36 SA n'était associé à aucune des complications étudiées. Arrêter de travailler avant 34 SA n'était pas associé aux horaires de travail ou aux contraintes physiques.</p> <p>Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, acide folique, IMC, âge maternel, parité, niveau scolaire</p>
Juhl et al.	2014	Manutention manuelle de charge : < 11kg, 11-20kg, > 20 kg et fréquence du port de ces charges pour calcul d'un nb de kg soulevés / jour	66617 femmes	<p><u>Différences moyennes de poids de naissance (en grammes)</u></p> <p><i>Kg soulevés / jour :</i> 0-14 : 0g (réf) 15-100 : -2g ; IC à 95% (-13 – 7) 101-200 : -14g ; IC à 95% (-30 – 2) 201-500 : -11g ; IC à 95% (-28 – 5) 501-1000 : -33g ; IC à 95% (-60 – -5) > 1000 : 7g ; IC à 95% (-33 – 47)</p> <p><i>Nombre de soulèvements / jour (> 20 kg) :</i> 0 : 0g (réf) 1-10 : -2g ; IC à 95% (-15 – 11) > 10 : -2g ; IC à 95% (-31 – 27)</p> <p><i>Nombre de soulèvements / jour (11-20 kg) :</i> 0 : 0g (réf) 1-10 : -4g ; IC à 95% (-14 – 7) > 10 : -23g ; IC à 95% (-42 – -3)</p>		Non précisée	<p>Au moins 15h de travail par semaine durant les 3 mois précédant l'entretien</p>	<p>Pas d'informations sur les modifications des conditions de travail après l'entretien.</p> <p>Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, âge maternel, parité, IMC, exercice physique, port de charge extra-professionnel, posture prédominante au travail (debout, assis)</p>
Kwegyir-Afful et al.	2018	cf. Annexe 8b	<p>Groupe "expo faible" : 476 / 13873 (3,4%) Groupe "expo forte" : 2350 / 74286 (3,2%)</p>	<p>"expo faible" : OR = 1 (réf) "expo forte" : OR = 1,12 ; IC à 95% (1,01-1,25)</p>		Non précisée	Non précisée	<p>Facteurs de confusion pris en compte : tabac, IMC, âge maternel, parité, statut marital</p>

Annexe 8h. Résultats des méta-analyses concernant l'association port de charges lourdes et petit poids de naissance

Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre d'études	RR / OR			
Croteau et al.	1997	<i>Soulèvement de charges</i> : définitions hétérogènes	5	toutes études (N=5) : RR = 1,23 ; IC à 95% (1,04-1,46) études de haute qualité (N=2) : RR = 1,10 ; IC à 95% (0,68-1,79)	Non précisée	Non précisée	"Suspicion faible" d'association entre le soulèvement de charge et le risque de PDN (les données disponibles nous permettent de faiblement suspecter l'existence d'un effet négatif de l'agresseur sur l'issue de grossesse étudiée)
Palmer et al.	2013	<i>Manutention manuelle</i> : définitions hétérogènes	7	<i>Sans manutention</i> : RR = 1 (réf) <i>Avec manutention</i> : - toutes études (N=7) : RR = 1,10 ; IC à 95% (0,70-1,26) - études de haute qualité (N=3) : RR = 0,75 ; IC à 95% (0,73-1,58)	Non précisée	Non précisée	Méta-analyse non réalisable pour cause de définition trop hétérogènes pour la variable "charge lourde", les résultats présentés sont la moyenne des effets décrits pour chaque étude. Hétérogénéité des définitions du petit poids de naissance selon les études (< 2500g, < 10e percentile, mesure continue du poids)
Cai et al.	2019	<i>Manutention manuelle de charge</i> : ≥ 11kg en une fois, ≥ 100kg / jour	5 3	< 11kg (<i>charge unique</i>) : OR = 1 (réf) ≥ 11kg (<i>charge unique</i>) : OR = 2,08 ; IC à 95% (1,06-4,11) < 100kg / jour : OR = 1 (réf) ≥ 100kg / jour : OR = 1,10 ; IC à 95% (0,96-1,26)	Non précisée	Non précisée	-



Annexe 8i. Graphique en forêt de comparaison : port de charge et petit poids de naissance

Annexe 8j. Résultats des études originales concernant l'association port de charges lourdes et petit poids pour l'âge gestationnel

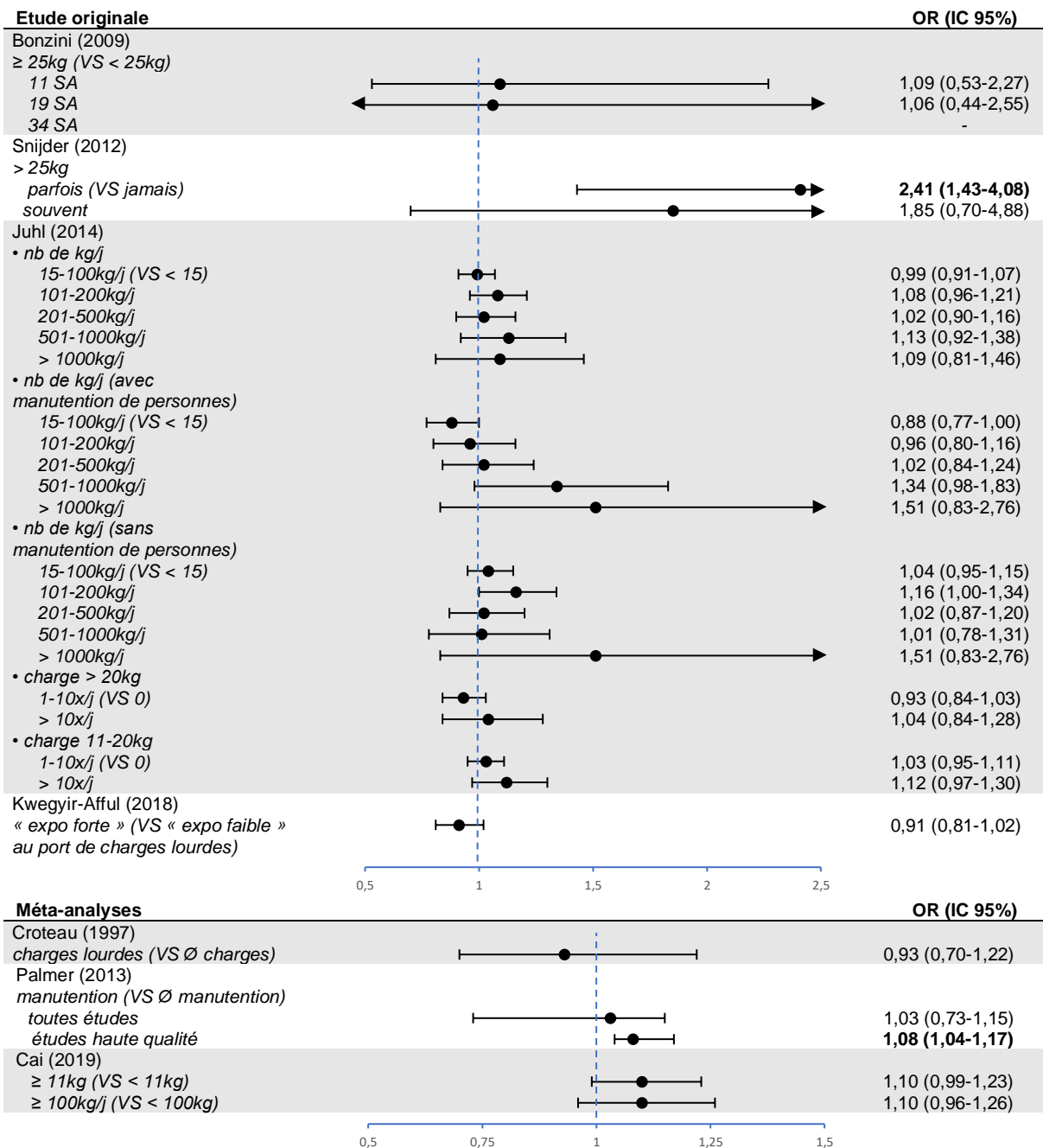
Auteur	Année	Exposition	Résultats			Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR				
Bonzini et al.	2009	Manutention manuelle de charge : ≥ 25 kg	<p>≥ 25 kg :</p> <p>11 SA : 9 / 121 19 SA : 6 / 83 34 SA : 2 / 24</p>	<p>< 25 kg : OR = 1 (réf)</p> <p>≥ 25 kg :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 11 SA : OR = 1,09 ; IC à 95% (0,53-2,27) • 19 SA : OR = 1,06 ; IC à 95% (0,44-2,55) • 34 SA : OR = - 		<p>jusqu'à 11 SA jusqu'à 19 SA jusqu'à 34 SA</p>	Non précisée	<p>Nombre de femmes travaillant durant la grossesse :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à 11 SA : 1318 (99% de l'effectif) • à 19 SA : 1287 (97% de l'effectif) • à 34 SA : 797 (60% de l'effectif) <p>Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, IMC, âge maternel, parité, CSP</p>
Snijder et al.	2012	Manutention manuelle de charge : > 25 kg	<p>231 cas répartis de la façon suivante :</p> <p>jamais : ? / 3981 parfois : ? / 217 souvent : ? / 70</p>	<p>jamais : OR = 1 (réf)</p> <p>parfois : OR = 2,41 ; IC à 95% (1,43-4,08)</p> <p>souvent : OR = 1,85 ; IC à 95% (0,70-4,88)</p>		Grossesse entière	Avoir travaillé avant la grossesse ou durant le 1er trimestre	<p>Pas de précisions sur la fréquence du port de charge.</p> <p>Parmi les femmes ayant arrêté de travailler durant la grossesse plus tôt que prévu (< 34 SA), 71,4% ont arrêté pour "raison médicale". Celles-ci étaient plus à risque de prématurité et de PDN. Une fois exclues, la durée de travail durant la grossesse n'était pas associée avec la croissance fœtale. Le fait de travailler jusqu'à 34-36 SA n'était associé à aucune des complications étudiées. Arrêter de travailler avant 34 SA n'était pas associé aux horaires de travail ou aux contraintes physiques.</p> <p>Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, acide folique, IMC, âge maternel, parité, niveau scolaire</p>

Annexe 8j (suite). Résultats des études originales concernant l'association port de charges lourdes et petit poids pour l'âge gestationnel

Auteur	Année	Exposition	Résultats			Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR				
Juhl <i>et al.</i>	2014	Manutention manuelle de charge : < 11kg, 11-20kg, > 20 kg et fréquence du port de ces charges pour calcul d'un nb de kg soulevés / jour	66617 femmes	<i>Kg soulevés / jour :</i> 0-14 : OR = 1 (réf) 15-100 : OR = 0,99 ; IC à 95% (0,91-1,07) 101-200 : OR = 1,08 ; IC à 95% (0,96-1,21) 201-500 : OR = 1,02 ; IC à 95% (0,90-1,16) 501-1000 : OR = 1,13 ; IC à 95% (0,92-1,38) > 1000 : OR = 1,09 ; IC à 95% (0,81-1,46)		Non précisée	Au moins 15h de travail par semaine durant les 3 mois précédant l'entretien	Pas d'informations sur les modifications des conditions de travail après l'entretien. Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, âge maternel, parité, IMC, exercice physique, port de charge extra-professionnel, posture prédominante au travail (debout, assis)
				<i>Nombre de soulèvements / jour (> 20 kg) :</i> 0 : OR = 1 (réf) 1-10 : OR = 0,93 ; IC à 95% (0,84-1,03) > 10 : OR = 1,04 ; IC à 95% (0,84-1,28)				
				<i>Nombre de soulèvements / jour (11-20 kg) :</i> 0 : OR = 1 (réf) 1-10 : OR = 1,03 ; IC à 95% (0,95-1,11) > 10 : OR = 1,12 ; IC à 95% (0,97-1,30)				
				<i>Kg soulevés / jour (emplois avec des manutentions de personnes) :</i> 0-14 : OR = 1 (réf) 15-100 : OR = 0,88 ; IC à 95% (0,77-1,00) 101-200 : OR = 0,96 ; IC à 95% (0,80-1,16) 201-500 : OR = 1,02 ; IC à 95% (0,84-1,24) 501-1000 : OR = 1,34 ; IC à 95% (0,98-1,83) > 1000 : OR = 1,51 ; IC à 95% (0,83-2,76)				
Kwegyir-Afful <i>et al.</i>	2018	Manutention manuelle de charges : - groupe "exposition faible" : professions les moins exposées selon la FINJEM (secrétaires, bibliothécaires, agents de compagnies d'assurance) - groupe "exposition forte" : professions les plus exposées selon la FINJEM (infirmières, aide à domicile, commis de cuisine)	Groupe "expo faible" : 450 / 13873 (3,2%)	<i>"expo faible" : OR = 1 (réf)</i> <i>"expo forte" : OR = 0,91 ; IC à 95% (0,81-1,02)</i>		Non précisée	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, IMC, âge maternel, parité, statut marital
			Groupe "expo forte" : 3222 / 74286 (3,1%)					

Annexe 8k. Résultats des méta-analyses concernant l'association port de charges lourdes et petit poids pour l'âge gestationnel

Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre d'études	RR / OR			
Croteau et al.	1997	<i>Soulèvement de charges</i> : définitions hétérogènes	4	toutes études (N=4) : RR = 0,93 ; IC à 95% (0,70-1,22)	Non précisée	Non précisée	L'ensemble des résultats ne montre pas d'association entre la croissance fœtale et le soulèvement de charges.
Palmer et al.	2013	<i>Manutention manuelle</i> : définitions hétérogènes	7	<i>Sans manutention</i> : RR = 1 (réf) <i>Avec manutention</i> : - toutes études (N=7) : RR = 1,03 ; IC à 95% (0,73-1,15) - études de haute qualité (N=4) : RR = 1,08 ; IC à 95% (1,04-1,17)	Non précisée	Non précisée	Méta-analyse non réalisable pour cause de définition trop hétérogènes pour la variable "charge lourde", les résultats présentés sont la moyenne des effets décrits pour chaque étude. Hétérogénéité des définitions du petit poids de naissance selon les études (< 2500g, < 10e percentile, mesure continue du poids)
Cai et al.	2019	<i>Manutention manuelle de charge</i> : ≥ 11kg en une fois, ≥ 100kg / jour	8 3	< 11kg : OR = 1 (réf) ≥ 11kg : OR = 1,10 ; IC à 95% (0,99-1,23) < 100kg / jour : OR = 1 (réf) ≥ 100kg / jour : OR = 1,10 ; IC à 95% (0,96-1,26)	Non précisée	Non précisée	-



Annexe 8I. Graphique en forêt de comparaison : port de charges et petit poids pour l'âge gestationnel

Annexe 8m. Résultats des études originales concernant l'association port de charges lourdes et fausses couches spontanées

Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR			
Zhang et al.	1996	Manutention manuelle de charge : charge > 9 kg	Pas de manutention : 94 / 2145 < 1x/j : 12 / 318 ≥ 1x/j : 28 / 386	Pas de manutention : RR = 1 (réf) < 1x/j : RR = 0,87 ; IC à 95% (0,47-1,61) ≥ 1x/j : RR = 1,75 ; IC à 95% (1,13-2,71)	Non précisée	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, âge maternel, ethnicité, PMA, ATCD de FCS ou IVG Pas d'informations sur la fréquence du port de charge.
Lee et al.	2012	Manutention manuelle de charge : > 5kg	21 / 105	≤ 5kg : OR = 1 (réf) > 5kg : OR = 3,39 ; IC à 95% (2,06-5,60)	Non précisée	Non précisée	Facteurs de confusion pris en compte : âge maternel, parité, ATCD de FCS, durée de travail hebdomadaire, "risques professionnels" (exposition à des risques physiques, chimiques ou biologiques). Tabac et alcool non évoqués.
<u>FCS précoce (≤ 12 SA) :</u>							
Kg soulevés / jour :							
0-14 : OR = 1 (réf)							
15-100 : OR = 0,95 ; IC à 95% (0,79-1,14)							
101-200 : OR = 1,38 ; IC à 95% (1,10-1,74)							
201-500 : OR = 1,46 ; IC à 95% (1,15-1,85)							
501-1000 : OR = 1,84 ; IC à 95% (1,28-2,66)							
> 1000 : OR = 2,02 ; IC à 95% (1,23-3,33)							
Nombre de soulèvements / jour (> 20 kg) :							
0 : OR = 1 (réf)							
1-3 : OR = 1,21 ; IC à 95% (0,93-1,58)							
4-10 : OR = 1,39 ; IC à 95% (1,07-1,80)							
> 10 : OR = 1,54 ; IC à 95% (1,04-2,26)							
Nombre de soulèvements / jour (11-20 kg) :							
0 : OR = 1 (réf)							
1-3 : OR = 0,84 ; IC à 95% (0,68-1,05)							
4-10 : OR = 1,09 ; IC à 95% (0,87-1,35)							
> 10 : OR = 1,12 ; IC à 95% (0,97-1,30)							
<u>FCS tardive (13-21 SA) :</u>							
Kg soulevés / jour :							
0-14 : OR = 1 (réf)							
15-100 : OR = 0,98 ; IC à 95% (0,82-1,17)							
101-200 : OR = 1,04 ; IC à 95% (0,80-1,35)							
> 200 : OR = 1,42 ; IC à 95% (1,15-1,76)							
Nombre de soulèvements / jour (> 20 kg) :							
0 : OR = 1 (réf)							
1-3 : OR = 0,85 ; IC à 95% (0,63-1,14)							
4-10 : OR = 1,05 ; IC à 95% (0,80-1,39)							
> 10 : OR = 0,96 ; IC à 95% (0,60-1,54)							
Nombre de soulèvements / jour (11-20 kg) :							
0 : OR = 1 (réf)							
1-3 : OR = 0,89 ; IC à 95% (0,71-1,10)							
4-10 : OR = 1,25 ; IC à 95% (1,00-1,55)							
> 10 : OR = 1,35 ; IC à 95% (0,98-1,85)							
Juhl et al.	2013	Manutention manuelle de charge : < 11kg, 11-20kg, > 20 kg et fréquence du port de ces charges pour calcul d'un nb de kg soulevés / jour	FCS précoces (≤ 12 SA) : 1266 FCS tardive : 1221	0-14 : OR = 1 (réf) 1-3 : OR = 0,84 ; IC à 95% (0,68-1,05) 4-10 : OR = 1,09 ; IC à 95% (0,87-1,35) > 10 : OR = 1,12 ; IC à 95% (0,97-1,30)	Non précisée	Au moins 15h de travail par semaine durant les 3 mois précédant l'entretien	Questionnaire passé entre 12 et 16 SA, la plupart des FCS ont lieu avant ce terme, d'où une incidence de FCS inférieure à la moyenne nationale et le recueil rétrospectif des données d'exposition. Pas d'informations sur les modifications des conditions de travail après l'entretien, certaines femmes pourraient avoir réduit leur exposition aux port de charges lourdes ou avoir été retiré de leur poste après l'entretien, ce qui pourrait expliquer le risque de FCS tardive plus important pour les charges moyennes (11-20 kg) par rapport aux charges lourdes (> 20kg). Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, âge maternel, parité, IMC, exercice physique, port de charge extra-professionnel, posture prédominante au travail (debout, assis)

Annexe 8m (suite). Résultats des études originales concernant l'association port de charges lourdes et fausses couches spontanées

Auteur	Année	Exposition	Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR	Résultats	Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
Juhl et al.	2013	Manutention manuelle de charge : < 11kg, 11-20kg, > 20 kg et fréquence du port de ces charges pour calcul d'un nb de kg soulevés / jour	FCS précoces (≤ 12 SA) : 1266 FCS tardive : 1221		<p><i>toutes FCS :</i></p> <p><i>Kg soulevés / jour (emplois avec des manutentions de personnes) :</i> 0-14 : OR = 1 (réf) 15-100 : OR = 0,96 ; IC à 95% (0,72-1,28) 101-200 : OR = 1,45 ; IC à 95% (1,05-1,99) 201-500 : OR = 1,45 ; IC à 95% (1,02-2,07) 501-1000 : OR = 1,85 ; IC à 95% (1,01-3,38) > 1000 : OR = 2,91 ; IC à 95% (1,16-7,29)</p> <p><i>Kg soulevés / jour (emplois sans manutentions de personnes) :</i> 0-14 : OR = 1 (réf) 15-100 : OR = 0,94 ; IC à 95% (0,76-1,17) 101-200 : OR = 1,33 ; IC à 95% (0,98-1,81) 201-500 : OR = 1,47 ; IC à 95% (1,10-1,96) 501-1000 : OR = 1,84 ; IC à 95% (1,18-2,87) > 1000 : OR = 1,79 ; IC à 95% (1,00-3,23)</p>	Non précisée	Au moins 15h de travail par semaine durant les 3 mois précédant l'entretien	<p>Questionnaire passé entre 12 et 16 SA, la plupart des FCS ont lieu avant ce terme, d'où une incidence de FCS inférieure à la moyenne nationale et le recueil rétrospectif des données d'exposition.</p> <p>Pas d'informations sur les modifications des conditions de travail après l'entretien, certaines femmes pourraient avoir réduit leur exposition aux port de charges lourdes ou avoir été retiré de leur poste après l'entretien, ce qui pourrait expliquer le risque de FCS tardive plus important pour les charges moyennes (11-20 kg) par rapport aux charges lourdes (> 20kg).</p> <p>Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, âge maternel, parité, IMC, exercice physique, port de charge extra-professionnel, posture prédominante au travail (debout, assis)</p>
Feodor Nilsson et al	2014	Manutention manuelle de charge : > 20 kg / jour	<p>≤ 20 kg / jour : 74563 femmes 1er trimestre : 1244 FCS 2e trimestre : 1255 FCS</p> <p>> 20 kg / jour : 13810 femmes 1er trimestre : 325 FCS 2e trimestre : 255 FCS</p>	<p>≤ 20 kg / jour : 1er trimestre : OR = 1 (réf) 2e trimestre : OR = 1 (réf)</p> <p>> 20 kg / jour : 1er trimestre : OR = 1,31 ; IC à 95% (1,15-1,48) 2e trimestre : OR = 1,03 ; IC à 95% (0,89-1,18)</p>		1er trimestre 1er + 2e trimestre	Non précisée	<p>Questionnaire passé entre 12 et 16 SA, la plupart des FCS ont lieu avant ce terme, d'où une incidence de FCS inférieure à la moyenne nationale et le recueil rétrospectif des données d'exposition</p> <p>Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, café, âge maternel, IMC, ATCD de conisation, horaires de travail, exercice extra-professionnel</p>

Annexe 8m (suite). Résultats des études originales concernant l'association port de charges lourdes et fausses couches spontanées

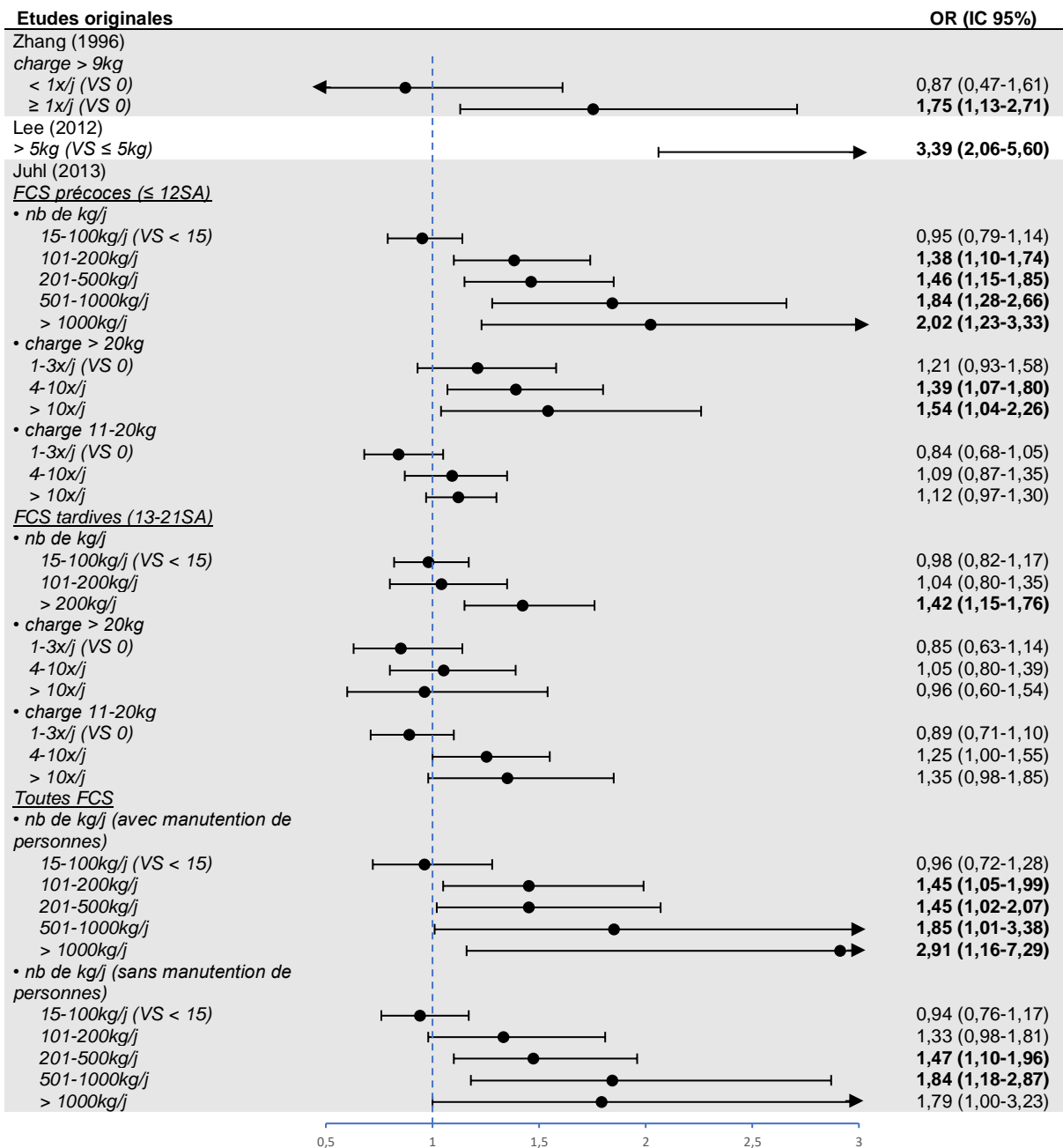
Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR			
Mocevic et al.	2014	Manutention manuelle de charge : < 11kg, 11-20kg, > 20 kg et fréquence du port de ces charges pour calcul d'un nb de kg soulevés / j	FCS (< 22 SA) :	FCS (< 22 SA) :	Non précisée	Au moins 15h de travail par semaine durant les 3 mois précédant l'entretien	Utilisation d'une matrice emploi-exposition pour définir les charges portées. Questionnaire passé entre 12 et 16 SA, la plupart des FCS ont lieu avant ce terme, d'où une incidence de FCS inférieure à la moyenne nationale et le recueil rétrospectif des données d'exposition. Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, âge maternel, parité, IMC, PMA, ATCD de conisation
			0-14 kg/j : 1261 / 32348	0-14 kg/j : OR = 1 (réf)			
			15-50 : 251 / 7610	15-50 : OR = 0,86 ; IC à 95% (0,75-0,99)			
			51-100 : 715 / 15848	51-100 : OR = 1,22 ; IC à 95% (1,11-1,33)			
			101-200 : 337 / 8207	101-200 : OR = 1,13 ; IC à 95% (1,00-1,28)			
			201-975 : 153 / 4073	201-975 : OR = 1,07 ; IC à 95% (0,90-1,28)			
			FCS précoce (< 12 SA) :	FCS précoce (< 12 SA) :			
			0-14 kg/j : 559 / 20918	0-14 kg/j : OR = 1 (réf)			
15-50 : 116 / 4863	15-50 : OR = 0,91 ; IC à 95% (0,75-1,11)						
51-100 : 310 / 10259	51-100 : OR = 1,23 ; IC à 95% (1,07-1,42)						
101-200 : 145 / 5234	101-200 : OR = 1,16 ; IC à 95% (0,96-1,41)						
201-975 : 62 / 2508	201-975 : OR = 1,06 ; IC à 95% (0,81-1,38)						
FCS tardive (13-21 SA) :	FCS tardive (13-21 SA) :						
0-14 kg/j : 555 / 31437	0-14 kg/j : OR = 1 (réf)						
15-50 : 102 / 7405	15-50 : OR = 0,80 ; IC à 95% (0,55-0,98)						
51-100 : 316 / 15354	51-100 : OR = 1,21 ; IC à 95% (1,05-1,39)						
101-200 : 147 / 7969	101-200 : OR = 1,10 ; IC à 95% (0,91-1,33)						
201-975 : 64 / 3970	201-975 : OR = 0,98 ; IC à 95% (0,75-1,28)						
		<u>Femmes avec antécédent de FCS</u>					
		FCS (< 22 SA) :	FCS (< 22 SA) :				
		0-14 kg/j : 249 / 5793	0-14 kg/j : OR = 1 (réf)				
		15-50 : 41 / 1270	15-50 : OR = 0,76 ; IC à 95% (0,54-1,60)				
		51-100 : 153 / 2815	51-100 : OR = 1,31 ; IC à 95% (1,07-1,61)				
		101-200 : 75 / 1442	101-200 : OR = 1,25 ; IC à 95% (0,96-1,63)				
		201-975 : 42 / 811	201-975 : OR = 1,28 ; IC à 95% (0,91-1,79)				
		FCS précoce (< 12 SA) :	FCS précoce (< 12 SA) :				
		0-14 kg/j : 119 / 3622	0-14 kg/j : OR = 1 (réf)				
		15-50 : 23 / 768	15-50 : OR = 0,91 ; IC à 95% (0,72-1,41)				
		51-100 : 74 / 1798	51-100 : OR = 1,38 ; IC à 95% (1,02-1,85)				
		101-200 : 33 / 906	101-200 : OR = 1,23 ; IC à 95% (0,73-1,83)				
		201-975 : 14 / 500	201-975 : OR = 1,00 ; IC à 95% (0,57-1,77)				
		FCS tardive (13-21 SA) :	FCS tardive (13-21 SA) :				
		0-14 kg/j : 103 / 5593	0-14 kg/j : OR = 1 (réf)				
		15-50 : 14 / 1230	15-50 : OR = 0,63 ; IC à 95% (0,36-1,10)				
		51-100 : 63 / 2709	51-100 : OR = 1,28 ; IC à 95% (0,93-1,76)				
		101-200 : 36 / 1397	101-200 : OR = 1,37 ; IC à 95% (0,92-2,03)				
		201-975 : 17 / 790	201-975 : OR = 1,14 ; IC à 95% (0,67-1,92)				

Annexe 8m (suite). Résultats des études originales concernant l'association port de charges lourdes et fausses couches spontanées

Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR			
<i>Femmes sans antécédent de FCS (non nullipares)</i>							
Mocevic et al.	2014	Manutention manuelle de charge : < 11kg, 11-20kg, > 20 kg et fréquence du port de ces charges pour calcul d'un nb de kg soulevés / jour	FCS (< 22 SA) : 0-14 kg/j : 559 / 14182 15-50 : 118 / 3243 51-100 : 310 / 6973 101-200 : 154 / 3668 201-975 : 65 / 2064	FCS (< 22 SA) : 0-14 kg/j : OR = 1 (réf) 15-50 : OR = 0,95 ; IC à 95% (0,78-1,16) 51-100 : OR = 1,22 ; IC à 95% (1,06-1,40) 101-200 : OR = 1,22 ; IC à 95% (1,02-1,47) 201-975 : OR = 0,94 ; IC à 95% (0,73-1,22)	Non précisée	Au moins 15h de travail par semaine durant les 3 mois précédant l'entretien	Utilisation d'une matrice emploi-exposition pour définir les charges portées. Questionnaire passé entre 12 et 16 SA, la plupart des FCS ont lieu avant ce terme, d'où une incidence de FCS inférieure à la moyenne nationale et le recueil rétrospectif des données d'exposition. Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, âge maternel, parité, IMC, PMA, ATCD de conisation
			FCS précoce (< 12 SA) : 0-14 kg/j : 258 / 8937 15-50 : 52 / 2002 51-100 : 140 / 4339 101-200 : 63 / 2272 201-975 : 29 / 1239	FCS précoce (< 12 SA) : 0-14 kg/j : OR = 1 (réf) 15-50 : OR = 0,92 ; IC à 95% (0,68-1,24) 51-100 : OR = 1,23 ; IC à 95% (1,01-1,51) 101-200 : OR = 1,17 ; IC à 95% (0,88-1,56) 201-975 : OR = 1,00 ; IC à 95% (0,68-1,48)			
			FCS tardive (13-21 SA) : 0-14 kg/j : 242 / 13763 15-50 : 49 / 3147 51-100 : 132 / 6740 101-200 : 70 / 3555 201-975 : 29 / 2007	FCS tardive (13-21 SA) : 0-14 kg/j : OR = 1 (réf) 15-50 : OR = 0,92 ; IC à 95% (0,68-1,25) 51-100 : OR = 1,19 ; IC à 95% (0,97-1,48) 101-200 : OR = 1,27 ; IC à 95% (0,97-1,68) 201-975 : OR = 0,95 ; IC à 95% (0,64-1,40)			

Annexe 8n. Résultats des méta-analyses concernant l'association port de charges lourdes et fausses couches spontanées

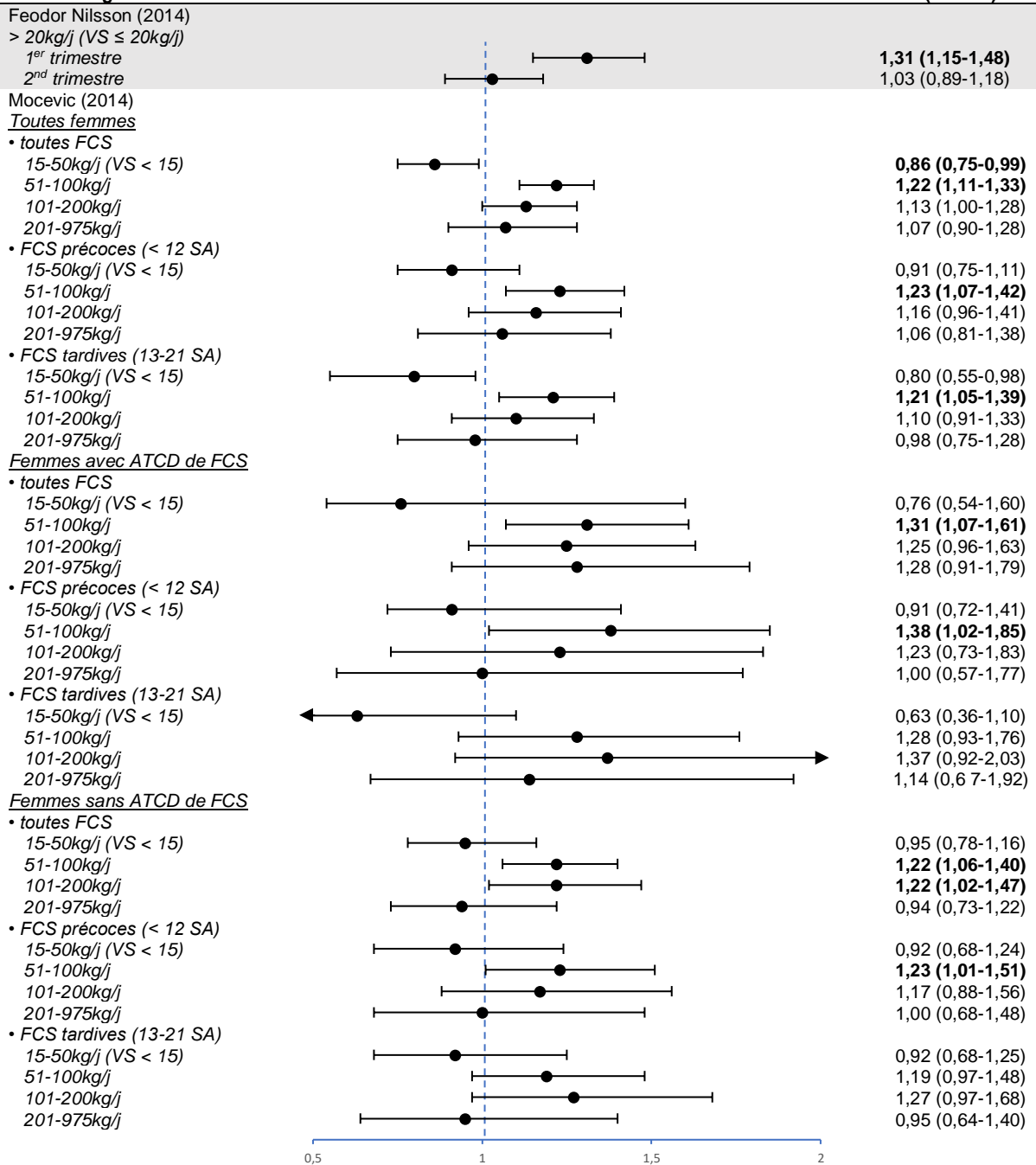
Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre d'études	RR / OR			
Croteau et al.	1997	Soulèvement de charges : définitions hétérogènes	13	toutes études : RR = 1,36 ; IC à 95% (1,18-1,56) études de haute qualité (N=9) : RR = 1,43 ; IC à 95% (1,21-1,70)	Non précisée	Non précisée	"Suspicion forte" d'association entre le soulèvement de charge et le risque de FCS (on dispose de données suffisantes pour fortement suspecter l'existence d'un effet négatif de l'agresseur sur l'issue de grossesse étudiée)
Bonde et al.	2013	Manutention manuelle de charges : > 100 kg / jour	10	FCS précoces (N=3) : RR = 1,44 ; IC à 95% (1,00-2,08) FCS tardives (N=3) : RR = 1,36 ; IC à 95% (1,02-1,80) < 100kg / jour : OR = 1 (réf) ≥ 100kg / jour : - toutes études (N=10) : OR = 1,32 ; IC à 95% (0,93-1,87) - études de haute qualité (N=5) : OR = 1,02 ; IC à 95% (0,73-1,44)	Non précisée	Non précisée	Pas de distinction possible entre FCS précoce et tardive. Pas d'information sur le nombre de FC "induite"
Cai et al.	2019	Manutention manuelle de charge : ≥ 11kg en une fois, ≥ 100kg / jour	13	< 11kg : OR = 1 (réf) ≥ 11kg : OR = 1,31 ; IC à 95% (1,08-1,58)	Non précisée	Non précisée	-
			6	< 100kg / jour : OR = 1 (réf) ≥ 100kg / jour : OR = 1,19 ; IC à 95% (0,82-1,73)			



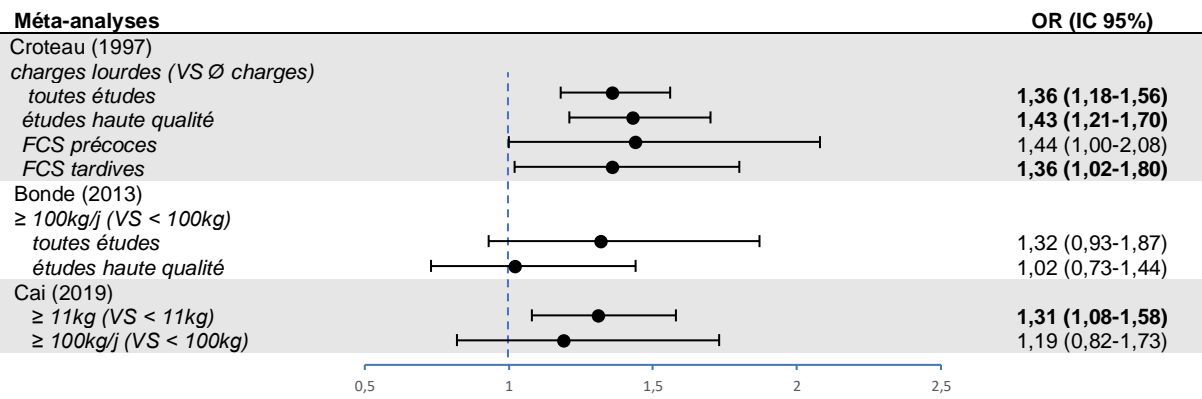
Annexe 8o. Graphique en forêt de comparaison : port de charges et fausse couche spontanée

Etudes originales

OR (IC 95%)

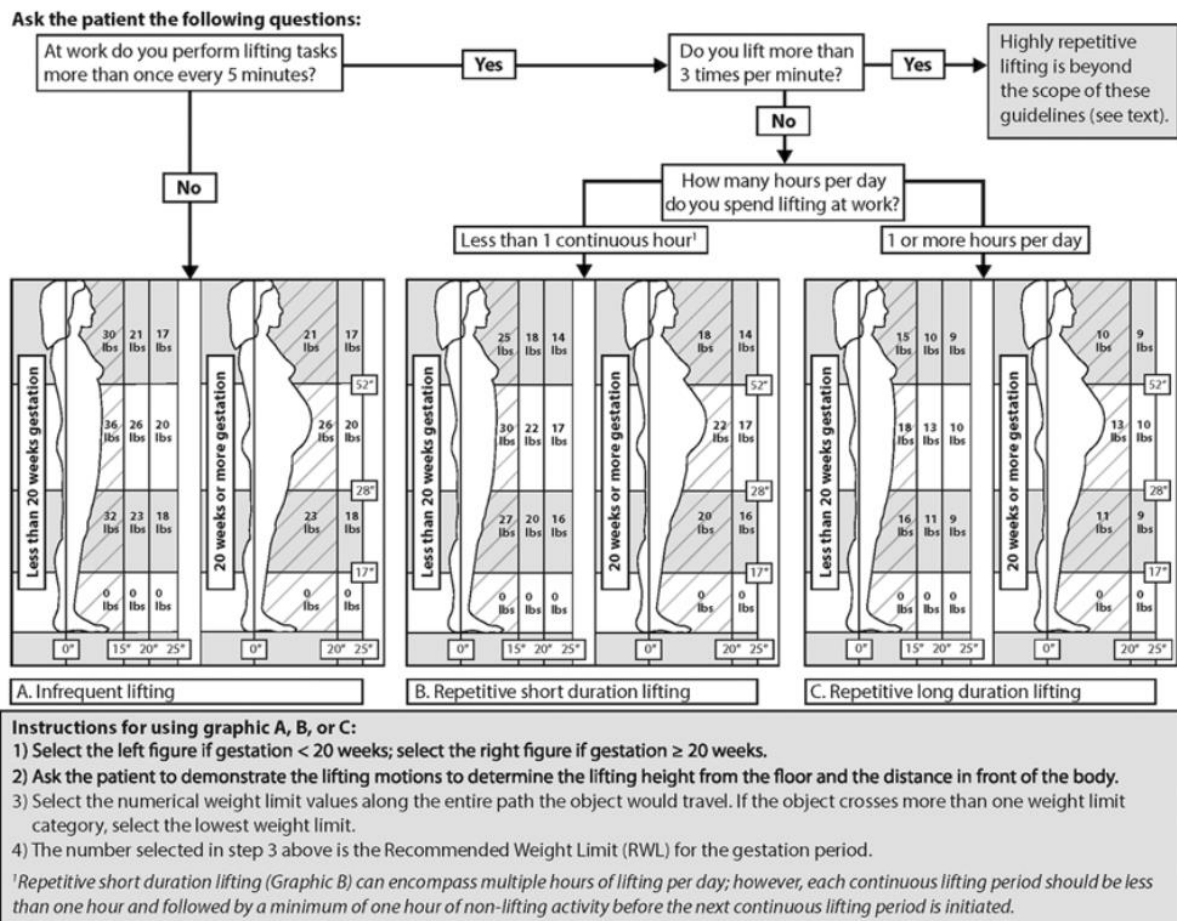


Annexe 8o (suite). Graphique en forêt de comparaison : port de charges et fausse couche spontanée



Annexe 8o (suite). Graphique en forêt de comparaison : port de charges et fausse couche spontanée

Annexe 8p. Synthèse des recommandations du NIOSH appliquées aux femmes enceintes (MacDonald 2013, Waters 2014).



Annexe 9. Revue de la littérature : cumul de contraintes

Annexe 9a. Résultats de la revue de la littérature concernant le cumul de contraintes : recommandations

Auteur / Titre	Année	Pays	Types d'étude	Contrainte étudiée	Résultats	Recommandations
Lafon et al. <i>Grossesse et travail. Quels sont les risques pour l'enfant à naître ? Avis d'experts</i>	2010	France	Revue de la littérature + avis d'experts	Cumul de contraintes		Les cumuls de contrainte doivent être recherchés avec soin par le préventeur car il s'agit d'indicateurs précoces de grossesse à risque. Les risques importants pour la grossesse liés à ces cumuls font consensus. Les contraintes les plus fréquemment citées dans ces cumuls sont le travail de nuit, la posture debout, la fatigue perçue et la demande psychologique.
CNGOF <i>Recommandations pour la pratique clinique. Prévention de la prématurité spontanée et de ses conséquences.</i>	2016	France	Recommandations pour la pratique clinique	Travail physiquement éprouvant	Il existe une légère augmentation du risque de prématurité chez les patientes [...] ayant des conditions de travail physiquement éprouvantes selon un score évaluant la pénibilité au travail (niveau de preuve 3).	Prématurité : [...] on ne peut proposer de recommandation concernant la charge globale de travail (NDA : et notamment le cumul des contraintes, absence de consensus sur les contraintes à prendre en compte, d'un point de vue quantitatif et qualitatif) et la prématurité. Les résultats observés pourraient cependant justifier une attitude prudente lors des recommandations en milieu de travail : en plus du contrôle de chacun des agresseurs présents, le médecin désigné voudra peut-être alléger une tâche qui se situe à la limite des recommandations actuelles, en particulier lorsque plusieurs contraintes sont présentes. Il s'agit toutefois d'un jugement au cas par cas.
Donaldson et al. (INSPQ) <i>Avis concernant les effets de la charge globale de travail sur la grossesse</i>	2017	Québec	Recommandations basées sur une revue de la littérature et méta-analyse (Croteau et al. 2015)	"Charge globale de travail" dont le cumul des contraintes	Cf. Croteau 2015	PPAG : [...] on ne peut proposer de recommandation concernant la charge globale de travail (NDA : et notamment le cumul des contraintes, absence de consensus sur les contraintes à prendre en compte, d'un point de vue quantitatif et qualitatif) et le PPAG. Les résultats observés pourraient cependant justifier une attitude prudente lors des recommandations en milieu de travail : en plus du contrôle de chacun des agresseurs présents, le médecin désigné voudra peut-être alléger une tâche qui se situe à la limite des recommandations actuelles, en particulier lorsque plusieurs contraintes sont présentes. Il s'agit toutefois d'un jugement au cas par cas. PPDN : on ne peut proposer de recommandation concernant la charge globale de travail et le risque de PPDN. FCS : il n'y a pas d'indication de soustraire la travailleuse enceinte de l'exposition à la charge globale de travail en vue de diminuer le risque de FCS. Toutefois, le contrôle individuel des agresseurs associés à la FCS est indiqué.

Annexe 9b. Résultats de la revue de la littérature concernant le cumul de contraintes : études originales

Auteur	Année	Pays	Type d'étude	Période d'étude	Identification des sujets	Critères de jugement		Exposition	
						Outcome	Recueil de données	Nature de l'exposition	Identification de l'exposition
Henrotin et al.	2017	France	Transversale	jan 2014 - déc 2014	Femmes vues en visite de reprise après congé maternité ou congé parental sur la période d'étude dans les services de santé au travail de Roanne (Languedoc-Roussillon)	<p>Prématurité : < 37 SA</p> <p>PPDN : poids de naissance ≤ 2500g à ≥ 37 SA</p> <p>Score EPICES (indicateur de précarité, cf. onglet "mode d'emploi)</p>	Auto-questionnaire (rempli en visite de reprise après congé maternité ou congé parental)	<p>Cumul d'expositions parmi :</p> <ul style="list-style-type: none"> risques physiques [station debout ≥ 1h / jour, montées d'escaliers plusieurs fois / jour, antéflexion du tronc ≥ 1h / jour, postures contraignantes prolongées (pour les membres supérieurs ou inférieurs), port de charges > 5kg, tâches répétitives, vibrations (conduite, travail sur machines industrielles), température (> 30°C et < 10°C), bruit > 80dB] ; risque biologique (travail avec de très jeunes enfants, des malades ou des animaux) ; risque chimique ; travail de nuit (entre 21h et 5h) ; rayonnements ionisants, rayonnements électromagnétiques. 	Entretien médical (médecin du travail)
Sejbaek et al.	2018	Danemark	Cohorte rétrospective	1996 - 2002	<p>Cohorte de femmes danoises enceintes recrutées entre 1996 et 2002 lors de leur première consultation "prénatale" (entre 6 et 12 SA), femmes ayant travaillé au moins 30h par semaine durant les 3 mois précédant l'entretien</p>	<p><i>Terme :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>prématurité (22-36 SA) ;</i> - <i>faible prématurité (37-38 SA) ;</i> - <i>à terme (39-41 SA) ;</i> - <i>terme dépassé (42-44 SA)</i> <p><i>PAG :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>petit PAG (poids de naissance < 10e percentile pour l'âge gestationnel) ;</i> - <i>poids adapté à l'âge gestationnel ;</i> - <i>gros PAG (poids de naissance > 90e percentile pour l'âge gestationnel)</i> 	CRH ou registres hospitaliers	<p>Manutention manuelle de charge : > 20 kg / jour</p> <p>Job strain (questionnaire de Karasek simplifié, cf. Annexe 9p)</p>	Entretien téléphonique < 22 SA, en moyenne à 17 SA (± 4 SA)

Annexe 9c. Résultats de la revue de la littérature concernant le cumul de contraintes : méta-analyses

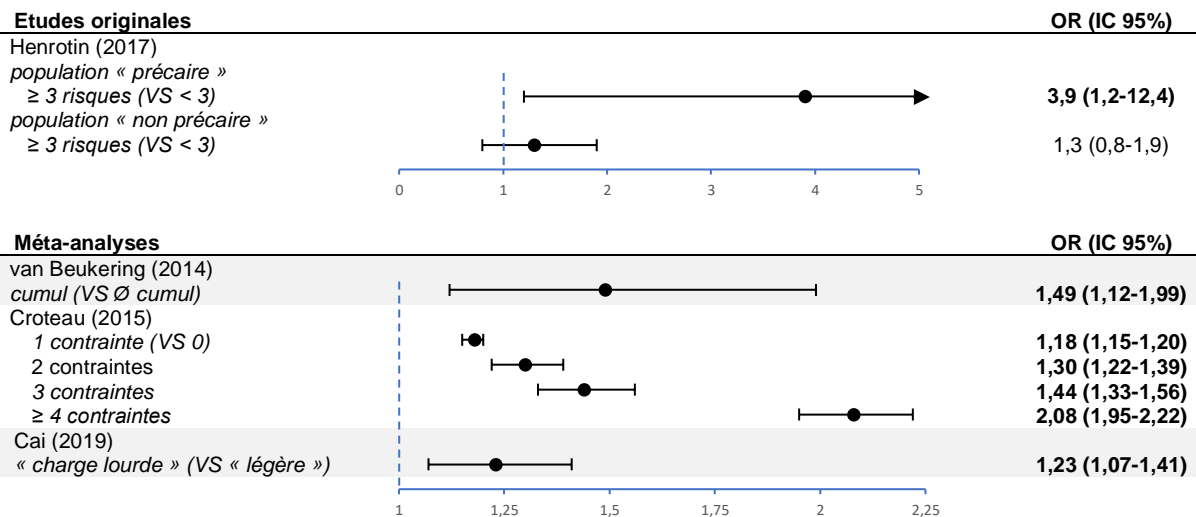
Auteur	Année	Pays	Objectif	Critères d'inclusion	Critères d'exclusion	Outcome	Expositions
van Beukering et al.	2014	Pays-Bas	Evaluer l'association entre "travail physique" et prématurité	Etudes épidémiologiques originales publiées entre 1990 et juin 2012, en anglais, allemand, français et espagnol, femmes enceintes ayant travaillé au moins 8h / semaine pendant 4 semaines durant leur grossesse, prématurité	Non explicites	Prématurité : < 37 SA	Cumul de contraintes : <ul style="list-style-type: none"> • au moins deux tâches impliquant un effort physique (e.g. port de charge, marche prolongée, posture contraignante ...) • score ≥ 2 pour l'Occupational Fatigue Score (1 point par item): posture debout $\geq 3h$ / jour, travail sur une machine industrielle, exercice physique important ou port de charge lourde, travail répétitif ou intellectuellement non stimulant, un ou plusieurs des facteurs suivants : bruit, froid, humidité, manipulation de produits chimiques
Croteau et al.	2015	Québec	Evaluer l'association entre la "charge globale de travail" et les FCS, la prématurité, le PPDN, le PPAG	Etudes épidémiologiques originales et revues des connaissances publiées entre 1946 et août 2013, évaluant les effets de la charge globale de travail sur la grossesse.	Non explicites	<p><i>FCS : mort fœtale avant 20, 23, 26 ou 28 SA selon les auteurs</i></p> <p><i>Prématurité : pas de définition explicite</i></p> <p><i>PPDN : pas de définition explicite</i></p> <p><i>PPAG : définitions hétérogènes, la plus utilisée étant celle d'un poids de naissance <10e percentile pour l'âge gestationnel et le sexe du nouveau-né</i></p>	<p><u>Cumul de contraintes</u> : selon les études, inclut postures contraignantes (debout, accroupie, bras levés, antéflexion du tronc ...), port de charges, horaires atypiques (prolongées, nuit, postées ...), bruit, vibrations, job strain ...</p> <p><u>Niveau d'activité physique</u> (non cité dans ce travail)</p> <p><u>Niveau de dépense énergétique</u> (non cité dans ce travail)</p> <p><u>Indice de fatigue professionnelle</u> (non cité dans ce travail)</p>
Cai et al.	2019	EU	Association entre contraintes biomécaniques professionnelles et issues de grossesse chez la femme enceinte	Etudes épidémiologiques originales publiées jusqu'au 15 mars 2019 sur l'effet de contraintes biomécaniques et du cumul de ces contraintes sur les issues de grossesse chez des femmes enceintes ayant travaillé durant leur grossesse	Non explicites	<p>FCS : < 20 SA</p> <p>Prématurité : < 37 SA</p> <p>PPDN : < 2500g</p> <p>PPAG : < 10e percentile</p>	<p>Charge de travail "lourde", au moins un critère parmi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • travail impliquant des efforts physiques "intenses" • travail correspondant à la catégorie la plus élevée d'un score évaluant l'effort physique (e.g. Job Characteristics Scoring System) • travail incluant au moins deux tâches "physiques" (e.g. station debout prolongée, port de charge lourde, antéflexion du tronc prolongée)

Annexe 9d. Résultats des études originales concernant l'association cumul de contraintes et accouchement prématuré

Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR			
							1402 femmes enceintes dont 293 (21%) "précaires" selon le score EPICES.
Henrotin et al.	2017	Cf. "études originales"	<p>Population "précaire" (293 femmes) :</p> <p>< 3 risques : 3 cas</p> <p>≥ 3 risques : 25 cas</p> <p>Population "non précaire" (1109 femmes) :</p> <p>< 3 risques : 58 cas</p> <p>≥ 3 risques : 42 cas</p>	<p>Population "précaire" (selon score EPICES) :</p> <p>< 3 risques : OR = 1 (réf)</p> <p>≥ 3 risques : OR = 3,9 ; IC à 95% (1,2-12,4)</p> <p>Population "non précaire" (selon score EPICES) :</p> <p>< 3 risques : OR = 1 (réf)</p> <p>≥ 3 risques : OR = 1,3 ; IC à 95% (0,8-1,9)</p>	Non précisée	Non précisée	<p>Dans cette étude, les femmes "précaires" enceintes ont plus de risque d'être exposées à des horaires de travail difficiles (horaires irréguliers, horaires coupés, horaires atypiques, absence de 2 jours de repos consécutifs), et aux risques suivants : station debout ≥ 1h / jour, montées d'escaliers plusieurs fois / jour, antéflexion du tronc ≥ 1h / jour, postures contraignantes prolongées (pour les membres supérieurs ou inférieurs), port de charges > 5kg, tâches répétitives, conduite de machines industrielles, température (> 30°C et < 10°C), risque chimique, travail de nuit (entre 21h et 5h)</p> <p>Les femmes "précaires" enceintes ont 4 fois plus de risque d'être exposées à ≥ 3 risques (RR = 4,2 ; IC à 95% (2,2-7,9))</p> <p>Facteurs de confusion pris en compte : tabac, alcool, IMC, âge maternel, parité, PMA</p>
Sejbaek et al.	2018	<p>Manutention manuelle de charge : > 20 kg / jour</p> <p>Job strain (questionnaire de Karasek simplifié)</p>		données non présentées			

Annexe 9e. Résultats des méta-analyses concernant l'association cumul de contraintes et accouchement prématuré

Auteur	Année	Exposition	Résultats			Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre d'études	RR / OR	Période d'exposition		
van Beukering et al.	2014	Cf. onglet "méta-analyses"	5	<i>Pas de cumul de contraintes</i> : OR = 1 (réf) <i>Cumul de contraintes</i> : OR = 1,49 ; IC à 95% (1,12-1,99)	1er trimestre (pour l'essentiel des études)	Avoir travaillé au minimum 8h / semaine pendant 4 semaines pendant la grossesse	Auteurs concluent à un effet faible à modéré du cumul des contraintes sur le risque de prématurité, et préconisent un aménagement précoce des conditions de travail des femmes enceintes exposées à ces contraintes (à partir de 12 SA et avant 20 SA)
Croteau et al.	2015	Cumul de contraintes (cf. onglet "méta-analyses")	13	Mesures d'association obtenues par méta-régression : <i>1 contrainte</i> : RR = 1,18 ; IC à 95% (1,15-1,20) <i>2 contraintes</i> : RR = 1,30 ; IC à 95% (1,22-1,39) <i>3 contraintes</i> : RR = 1,44 ; IC à 95% (1,33-1,56) <i>≥ 4 contraintes</i> : RR = 2,08 ; IC à 95% (1,95-2,22)	Non précisée	Non précisée	Les auteurs concluent à une évidence suffisante d'augmentation du risque de prématurité. Il existe une relation dose-effet statistiquement significative en présence d'un nombre croissant de contraintes professionnelles. Nombre de travailleuses à soustraire de l'exposition pour éviter un cas : 1 contrainte = 80 ; 2 contraintes = 49 ; 3 contraintes = 33 ; 4 contraintes = 14. Deux études ont fortement contribué à ces résultats. Les contraintes faisant partie de leur définition du cumul sont la station debout (≥ 7 heures/jour surtout sans déplacement, > 3 heures/jour) les contraintes environnementales ((vibrations au corps entier, température très chaude ou très froide), (bruit, froid ou manipulation de substances chimiques)) et le stress psychosocial (demande psychologique élevée avec soutien social au travail modéré ou faible, travail routinier ou tâches demandant peu d'attention sans stimulation) alors que les efforts physiques (efforts continus/périodiques ou port de charges > 10 kg), les postures difficiles (accroupie, bras levés, penchée) et les contraintes d'horaire (travail > 5 jours consécutifs, horaire irrégulier ou rotation des quarts de travail) font partie de la définition du cumul d'une de ces deux études.
Cai et al.	2019	Cf. onglet "méta-analyses"	15	<i>charge "légère"</i> : OR = 1 (réf) <i>charge "lourde"</i> : OR = 1,23 ; IC à 95% (1,07-1,41)	Non précisée	Non précisée	



Annexe 9f. Graphique en forêt de comparaison : cumul de contraintes et accouchement prématuré

Annexe 9g. Résultats des études originales concernant l'association cumul de contraintes et petit poids de naissance

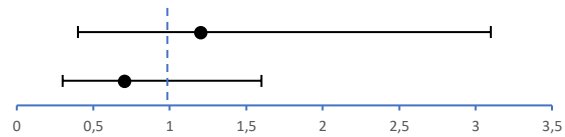
Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR			
Henrotin <i>et al.</i>	2017	Cf. onglet "études originales"	Population "précaire" (293 femmes) :	Population "précaire" :	Non précisée	Non précisée	1402 femmes enceintes dont 293 (21%) "précaires" selon le score EPICES. Dans cette étude, les femmes "précaires" enceintes ont plus de risque d'être exposées à des horaires de travail difficiles (horaires irréguliers, horaires coupés, horaires atypiques, absence de 2 jours de repos consécutifs), et aux risques suivants : station debout \geq 1h / jour, montées d'escaliers plusieurs fois / jour, antéflexion du tronc \geq 1h / jour, postures contraignantes prolongées (pour les membres supérieurs ou inférieurs), port de charges > 5kg, tâches répétitives, conduite de machines industrielles, température (> 30°C et < 10°C), risque chimique, travail de nuit (entre 21h et 5h) Les femmes "précaires" enceintes ont 4 fois plus de risque d'être exposées à \geq 3 risques (RR = 4,2 ; IC à 95% (2,2-7,9)) Facteurs de confusion : tabac non pris en compte
			< 3 risques : 6 cas \geq 3 risques : 11 cas	< 3 risques : OR = 1 (réf) \geq 3 risques : OR = 1,2 ; IC à 95% (0,4-3,1)			
			Population "non précaire" (1109 femmes) :	Population "non précaire" :			
			< 3 risques : 22 cas \geq 3 risques : 13 cas	< 3 risques : OR = 1 (réf) \geq 3 risques : OR = 0,7 ; IC à 95% (0,3-1,6)			

Annexe 9h. Résultats des méta-analyses concernant l'association cumul de contraintes et petit poids de naissance

Auteur	Année	Exposition	Nombre d'études	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
				RR / OR				
Croteau <i>et al.</i>	2015	Cumul de contraintes (cf. onglet "méta-analyses")	5	Mesures d'association obtenues par méta-régression :		Non précisée	Non précisée	Selon les auteurs, les données ne permettent pas de conclure pour le cumul de contraintes et le risque de faible poids de naissance.
				1 contrainte : RR = 1,66 ; IC à 95% (0,82-3,37)	2 contraintes : RR = 1,79 ; IC à 95% (0,96-3,36)			
				\geq 3 contraintes : RR = 1,86 ; IC à 95% (0,54-6,39)				
Cai <i>et al.</i>	2019	Cf. onglet "méta-analyses"	7	charge "légère" : OR = 1 (réf)	charge "lourde" : OR = 1,79 ; IC à 95% (1,11-2,87)	Non précisée	Non précisée	

Etude originale**OR (IC 95%)**

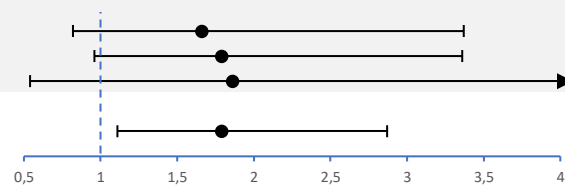
Henrotin (2017)

*population « précaire »**≥ 3 risques (VS < 3)**population « non précaire »**≥ 3 risques (VS < 3)***Méta-analyses****OR (IC 95%)**

Croteau (2015)

*1 contrainte (VS 0)**2 contraintes**≥ 3 contraintes*

Cai (2019)

« charge lourde » (VS « légère »)**Annexe 9i.** Graphique en forêt de comparaison : cumul de contraintes et petit poids de naissance

Annexe 9j. Résultats des études originales concernant l'association cumul de contraintes et petit poids pour l'âge gestationnel

Auteur	Année	Exposition	Résultats			Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR				
Sejbaek et al.	2018	Manutention manuelle de charge : > 20 kg / jour		Groupe "high strain" (forte demande, faible latitude décisionnelle) :	Non précisée		Association positive entre fort job strain et port de charge.	
		Job strain (questionnaire de Karasek simplifié)		Groupe "actif" (forte demande, forte latitude décisionnelle) ; outcome petit PAG :				Sujets ayant travaillé au moins 30h/semaine durant leur grossesse (pas de précision sur les trimestres concernés)
				• pour chaque 250kg supplémentaires/jour : OR = 1,01 ; IC à 95% (0,90-1,14)			Facteurs de confusion pris en compte : âge maternel, parité, IMC avant grossesse, tabac, OH, café, exercice physique, port de charge au domicile, CSP	
				• pour chaque 250kg supplémentaires/jour : OR = 1,12 ; IC à 95% (1,03-1,23)				

Annexe 9k. Résultats des méta-analyses concernant l'association cumul de contraintes et petit poids pour l'âge gestationnel

Auteur	Année	Exposition	Résultats			Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre d'études	RR / OR				
Croteau et al.	2015	Cumul de contraintes (cf. onglet "méta-analyses")	4	Mesures d'association obtenues par méta-régression :	Non précisée	Non précisée	Les auteurs concluent à une évidence suffisante d'augmentation du risque de petit poids pour l'âge gestationnel.	
				1 contrainte : RR = 1,13 ; IC à 95% (0,97-1,32) 2 (≥ 2) contraintes : RR = 1,20 ; IC à 95% (1,02-1,41) 3 contraintes : RR = 1,24 ; IC à 95% (1,02-1,52) ≥ 4 contraintes : RR = 1,26 ; IC à 95% (0,99-1,60)				Nombre de travailleuses à soustraire de l'exposition pour éviter un cas : 1 contrainte = 101 ; 2 contraintes = 67 ; 3 contraintes = non calculé ; 4 contraintes = 52.
							Deux études ont fortement contribué à ces résultats. Les contraintes faisant partie de leur définition du cumul sont les efforts physiques (soulèvement de charges ≥ 7 kg, travail physiquement actif), le stress psychosocial (demande psychologique élevée avec faible soutien social au travail, poste contractuel) et les contraintes d'horaire (travail incluant des heures de nuit (entre 23 h et 6 h) horaire irrégulier ou rotation des quarts de travail, > 40 heures/semaine). De plus, la station debout (≥ 4 heures/jour) et les contraintes environnementales (bruit) étaient considérées par une de ces études.	
Cai et al.	2019	Cf. onglet "méta-analyses"	8	charge "légère" : OR = 1 (réf) charge "lourde" : OR = 1,34 ; IC à 95% (1,03-1,73)	Non précisée	Non précisée		

Etudes originales

OR (IC 95%)

Sejbaek (2018)

groupe « high strain »

+ 250kg/j (exposition continue)

petit PAG

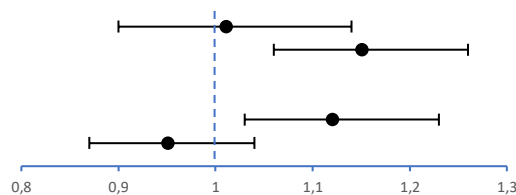
gros PAG

groupe « actif »

+ 250kg/j (exposition continue)

petit PAG

gros PAG



1,01 (0,90-1,14)

1,15 (1,06-1,26)

1,12 (1,03-1,23)

0,95 (0,87-1,04)

Méta-analyses

OR (IC 95%)

Croteau (2015)

1 contrainte (VS 0)

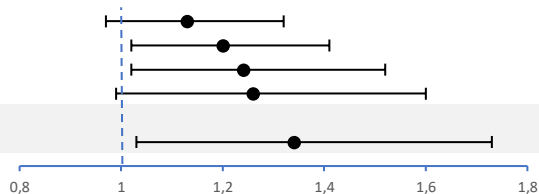
2 contraintes

3 contraintes

≥ 4 contraintes

Cai (2019)

« charge lourde » (VS « légère »)



1,13 (0,97-1,32)

1,20 (1,02-1,41)

1,24 (1,02-1,52)

1,26 (0,99-1,60)

1,34 (1,03-1,73)

Annexe 9I. Graphique en forêt de comparaison : cumul de contraintes et petit poids pour l'âge gestationnel

Annexe 9m. Résultats des études originales concernant l'association cumul de contraintes et fausses couches spontanées

Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre de sujets (cas / exposées)	RR / OR			
-	-	-	-	-	-	-	-

Annexe 9n. Résultats des méta-analyses concernant l'association cumul de contraintes et fausses couches spontanées

Auteur	Année	Exposition	Résultats		Période d'exposition	Durée minimale d'exposition	Commentaires
			Nombre d'études	RR / OR			
Croteau et al.	2015	Cumul de contraintes (cf. onglet "méta-analyses")	1	Mesures d'association obtenues par méta-régression : 1-2 contraintes : RR = 1,06 ; IC à 95% (0,85-1,32) ≥ 3 contraintes : RR = 0,72 ; IC à 95% (0,34-1,51)	Non précisée	Non précisée	Selon les auteurs, les données ne permettent pas de conclure pour le cumul de contraintes et le risque de FCS.
Cai et al.	2019	Cf. onglet "méta-analyses"	6	charge "légère" : OR = 1 (réf) charge "lourde" : OR = 1,49 ; IC à 95% (0,91-2,45)	Non précisée	Non précisée	

Méta-analyses

Croteau (2015)

1-2 contraintes (VS 0)

≥ 3 contraintes

Cai (2019)

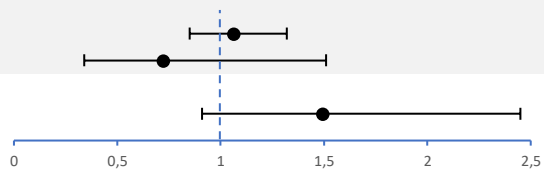
« charge lourde » (VS « légère »)

OR (IC 95%)

1,06 (0,85-1,32)

0,72 (0,34-1,51)

1,49 (0,91-2,45)



Annexe 9o. Graphique en forêt de comparaison : cumul de contraintes et fausse couche spontanée

Annexe 9p. Evaluation simplifiée du job strain par Sejbaek (2018)

		The Demand dimension		
		Do you have too many tasks at your work?		
The Control dimension		Seldom	Sometimes	Often
		Do you have the opportunity to influence your tasks and working conditions?	Seldom	Passive
Sometimes				
Often	Low strain			Active

Fig 1. Job strain model. The combination of the Job Demand and Job Control dimensions as they are operationalised and applied in this study.

TITRE : Contraintes biomécaniques et organisationnelles professionnelles chez la femme enceinte : définition des niveaux d'expositions par une méthode de consensus

RESUME : **Contexte :** en milieu professionnel, les niveaux d'exposition aux contraintes biomécaniques et organisationnelles entraînant une augmentation de risque de grossesse pathologique sont mal connus. Cette méconnaissance entraîne une grande variabilité des pratiques en santé au travail. **Objectifs :** identifier les contraintes biomécaniques et organisationnelles ayant un effet sur les issues de grossesse et définir les niveaux d'exposition à partir desquels les risques pour la grossesse sont significatifs à l'aide d'une méthode de consensus (Delphi). **Méthodes :** réalisation d'une méthode de consensus comprenant une revue de la littérature et un avis d'experts sur les niveaux d'exposition. Les variables étudiées sont 1) contraintes : travail de nuit et/ou travail posté, durée de travail hebdomadaire, port de charges lourdes, posture debout prolongée, cumul de contraintes ; 2) issues de grossesse : prématurité, petit poids de naissance, fausses couches spontanées. **Résultats :** la durée de travail hebdomadaire ne doit pas dépasser 40h/semaine ; en l'absence de consensus sur le niveau d'exposition, le travail de nuit et/ou posté doit être évité ; la posture debout prolongée ne doit pas dépasser un temps cumulé ≥ 3 h/j ; le port de charges lourdes doit être limité au port de charges < 11 kg et avec un cumul quotidien < 100 kg ; le cumul de plusieurs contraintes doit être évité, en particulier : vibrations, travail de nuit et/ou travail posté, durée de travail supérieure à 40h/semaine, posture debout prolongée et port de charges lourdes. **Conclusion :** ces résultats doivent servir, pour le médecin du travail, à répondre à la question du maintien au poste de travail d'une salariée exposée, tout en prenant en compte ses caractéristiques individuelles (antécédents médicaux, situation familiale, niveau socio-économique ...) et en concertation avec les spécialistes de la grossesse (obstétriciens, sages-femmes).

MOTS-CLES : consensus ; grossesse ; exposition professionnelle ; tolérance à l'horaire de travail ; horaire de travail posté ; posture ; levage

TITLE : Biomechanical and organizational constraints in pregnant women at work: definition of exposure levels by consensus method.

ABSTRACT : **Context:** In the workplace, the levels of exposure to biomechanical and organizational constraints leading to an increased risk of pathologic pregnancy are poorly known. This lack of knowledge leads to significant variability in occupational health practices. **Objectives:** To identify the biomechanical and organizational constraints influencing pregnancy outcomes and to define the exposure levels at which the risks for pregnancy are significant using a consensus method (Delphi). **Methods:** Carrying out a consensus method including a literature review and expert opinion on exposure levels. The variables studied are 1) exposures: night work / shift work, weekly working hours, heavy loads lifting, prolonged standing, multiple expositions; 2) pregnancy outcomes: prematurity, low birth weight, spontaneous miscarriages. **Results:** Weekly working time must not exceed 40 h/week; in the absence of consensus on the level of exposure, night and/or shift work must be avoided; prolonged standing must not exceed a 3 h/d; lifting must be limited to carrying loads < 11 kg and with a daily load < 100 kg; multiple exposures must be avoided, in particular: vibration, night work / shift work, working time exceeding 40 h/week, prolonged standing and heavy load lifting. **Conclusion:** these results should be used by the occupational physician to answer the question of whether an exposed employee should remain at work, while taking into account her individual characteristics (medical history, family situation, socio-economic level, etc.) and in consultation with pregnancy specialists (obstetricians, midwives).

KEYWORDS : consensus ; pregnancy ; occupational exposure ; work schedule tolerance ; shift work schedule ; posture ; lifting

DISCIPLINE : Médecine du Travail

U.F.R. des Sciences Médicales

146 rue Léo Saignat
33067 Bordeaux